

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN**  
**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS**  
**“RAFAEL MARÍA DE MENDIVE”**



**Título:** Sistema de tareas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo  
Entidad Relación en el diseño de base de datos

**Tesis en opción al título académico de Master en Educación**

**Autor:** Lic. Manuel Pereira Rosa

**Tutor:** Dr. C Carlos Luis Fernández Peña

**Pinar del Río 2012**

**AGRADECIMIENTOS:**

- A mi tutor Carlos, por su amistad, sencillez y dedicación, por los conocimientos entregados que hicieron posible la culminación de mi trabajo.
- A mis hijos y mi esposa, por el tiempo que dejé de dedicarles y por sufrir las consecuencias de mi estado emocional.
- A mis compañeros de trabajo, en especial a Ray, por toda la ayuda brindada.
- A la Revolución, gracias a la cual he podido ser lo que soy hoy.
- A esas personas que no me fallaron nunca, y que de una forma u otra, han contribuido a la terminación de mi trabajo: A mis amigos de verdad.

## **RESUMEN**

Actualmente en Cuba, es utilizada la Informática en todas las ramas de la economía, requisito indispensable para su desarrollo. Con el objetivo de formar técnicos que pudieran trabajar en todos los lugares donde se haga uso de los recursos informáticos, en el año 2005 se constituyeron los Institutos Politécnicos de Informática. En visitas realizadas a uno de ellos, el “Carlos Hidalgo Díaz”, se detectaron insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en la asignatura Base de Datos. Un estudio exploratorio, corroboró la existencia de estas. Se diagnosticó el problema a partir de la aplicación de métodos empíricos y estadísticos, a través de observaciones y revisión de planes de clases, encuestas a profesores, así como una prueba pedagógica a los estudiantes, constatándose el mismo en la práctica. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se elaboró un sistema de tareas que contribuyera a erradicar estas insuficiencias, en el cual la organización de las tareas, está en correspondencia con los pasos de una estrategia de diseño de base de datos. Según los resultados del criterio de especialistas, al cual fue sometido el sistema, se pudo constatar la funcionabilidad del mismo, y su nivel de pertinencia al contexto para el que fue creado.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MODELO ENTIDAD RELACIÓN.....	6
I.1 Análisis de la evolución y desarrollo de las bases de datos. Modelo Entidad Relación.....	6
I.2 Principales tendencias en la enseñanza del Modelo Entidad Relación. ....	10
I.3 Bases teóricas que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación.....	12
I.4 Diagnóstico del estado actual, del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación.....	27
CAPÍTULO II. SISTEMA DE TAREAS QUE CONTRIBUYE A LA EFICIENCIA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MODELO ENTIDAD RELACIÓN ..	36
II.1. Fundamentación del sistema de tareas que contribuye a la eficiencia del proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación.....	36
II.2. Estructura y funcionamiento del sistema de tareas que contribuye a la eficiencia del proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación....	39
II.3. Valoración del sistema de tareas a partir de la aplicación del criterio de especialistas .....	52
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES .....	56

## **INTRODUCCIÓN**

Resulta innegable el auge cada vez mayor de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TICs) en las diferentes esferas de la sociedad a escala mundial. El impetuoso desarrollo de la ciencia y la tecnología, ha llevado a la sociedad a entrar al nuevo milenio inmerso en lo que se ha dado en llamar la “era de la información o era digital”, e incluso se habla de que formamos parte de la “sociedad de la información.

La utilización de las TICs y en especial de la Informática en todas las ramas de la economía, es requisito indispensable para el desarrollo de la economía en todos los países del mundo.

La mayoría de los sectores económicos están informatizados y almacenan la información en bases de datos, debido a las posibilidades que ofrecen las mismas en la búsqueda selectiva de información y en general en el procesamiento de los datos.

La elaboración de las bases de datos es un proceso creativo de un profundo rigor teórico práctico que tiene su base en el diseño previo de sus componentes y relaciones. Muchos son los autores que consideran al diseño una etapa muy importante en la creación de una base de datos y han trabajado en el tema: Mato García (2005), Pérez Fernández (2001), Date (2005), Rodríguez Tastets (2009), Pérez Torres (2011), Korth y Siberschatz (1993). Estos autores le brindan un papel significativo a la utilización del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos.

Ante el papel preponderante que alcanzó el uso de las bases de datos en la sociedad se impone el reto de enseñar a las nuevas generaciones, especialmente a técnicos en informática, los conocimientos suficientes para crear sus propias bases de datos; donde no deben faltar los relacionados con el diseño de base de las mismas.

En Cuba, en el curso escolar 1986/87 se inició el Programa de Informática Educativa con carácter masivo en el Ministerio de Educación. El mismo abarcó progresivamente los diferentes niveles y tipos de enseñanza, ya sea como objeto de estudio, herramienta de trabajo o medio de enseñanza.

En el año 2005 se constituyeron 26 Institutos Politécnicos de Informática (IPI), donde se lleva a cabo la formación técnico profesional de nivel medio superior en la especialidad Informática.

En el segundo año de este proceso de formación, los futuros técnicos reciben la asignatura Base de Datos, dentro de la misma, la unidad “Metodología para la elaboración de una base de datos”. En esta unidad deben ser capaces de utilizar adecuadamente el Modelo Entidad Relación en la obtención del modelo relacional.

Sin embargo, en visitas realizadas al Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”, por la dirección provincial de la Enseñanza Técnica y Profesional, por el Departamento de Informática de la Universidad Pedagógica de Pinar del Río, se detectaron insuficiencias en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Base de Datos, específicamente en el diseño de base de datos, en la obtención del modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

Se constató, a través de revisión de documentos de los últimos dos cursos escolares, entrevista a profesores que han trabajado esta asignatura, y en observación de clases, que estas insuficiencias están dadas por una deficiente selección y formulación de los ejercicios para darle tratamiento a los contenidos, que los mismos no siempre tienen relación con las necesidades de los estudiantes, en ocasiones no propician que se establezca los nexos entre lo viejo conocido y lo nuevo por conocer, y que se transite por los tres niveles de asimilación.

Dada esta situación resulta necesario transformar el proceso de enseñanza- aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en el diseño de base de datos, de la unidad 2, “Metodología para la elaboración de una base de datos”, que propicie un mejor desempeño de la actividad cognoscitiva del estudiante y mejore la calidad de dicho proceso.

Se decidió acotar la temática en una investigación para solventar el siguiente **problema científico**: ¿cómo contribuir a la eficiencia del proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Base de Datos, de modo que el Modelo Entidad Relación sea usado adecuadamente para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos, por los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”?

**Objeto de estudio**: Proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Base de Datos, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” de Pinar del Río.

Para transformar el objeto se propone el siguiente **objetivo**: elaborar un sistema de tareas, que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo

Díaz”, de manera que, los contenidos referidos a este tema sean fijados, en correspondencia con los pasos de una estrategia de diseño de base de datos que facilite obtener el modelo relacional.

El objetivo reduce el objeto al siguiente **campo de acción**: proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” de Pinar del Río.

**Preguntas Científicas** que guiaron la investigación:

- 1- ¿Cuáles son los antecedentes teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos?
- 2- ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”?
- 3- ¿Qué sistema de tareas puede contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”?
- 4- ¿Qué grado de validez teórica tendrá el sistema de tareas para contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”?

**Tareas de investigación** para dar respuesta a las preguntas científicas anteriores:

- 1- Determinación de los antecedentes teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional.
- 2- Diagnóstico del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”.
- 3- Elaboración de un sistema de tareas que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”.

4- Valoración teórica por criterio de especialistas, del sistema de tareas.

Todo el trabajo investigativo se realizó bajo el enfoque **Dialéctico Materialista** como método científico general de las ciencias, que permitió el análisis detallado del objeto en su evolución y desarrollo, determinar los elementos que intervienen y se relacionan en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, las regularidades de dicho proceso y la selección de los métodos empíricos y teóricos a emplear en la investigación.

#### **Métodos de nivel teórico:**

**1- Método histórico-lógico:** se utilizó para el estudio de los antecedentes teórico-metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en el diseño de base de datos, de modo que permitiera determinar las relaciones lógicas entre ellos.

**2- Análisis y síntesis:** permitió determinar los rasgos esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para la caracterización de su estado actual, así como las relaciones que se establecen entre los diferentes componentes y elementos que intervienen en dicho proceso, sentando las bases para el establecimiento del sistema de tareas.

**3- Sistémico estructural:** para determinar la estructura y los elementos que conforman el sistema de tareas, así como los nexos y relaciones fundamentales entre estos elementos.

**4- Modelación:** se utilizó para hacer la representación del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en el diseño de base de datos, de modo que permitiera la reproducción de las cualidades, funciones y relaciones de los componentes fundamentales de su estructura.

#### **Métodos de nivel empírico:**

**1- Observación:** se utilizó para el estudio del desempeño de los alumnos y profesores durante las clases. Además para comprobar el manejo del sistema de tareas utilizado en el proceso de fijación de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional, en el diseño de base de datos, a partir del modelo Entidad Relación.



**2- Prueba pedagógica:** para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en el contenido relacionado con el Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, diagnosticar el estado de los conocimientos, hábitos y habilidades.

**3- Análisis documental:** permitió la búsqueda de datos en documentos relacionados con contenidos vinculados al objeto de investigación, para determinar problemas y causas asociadas al proceso de enseñanza- aprendizaje del Modelo Entidad Relación.

**4- Criterio de especialistas:** para valorar la efectividad del sistema de tareas.

**5- Método de análisis del producto de la actividad:** para el estudio de los resultados de las actividades de los estudiantes durante el proceso de enseñanza- aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en la búsqueda de evidencias empíricas que permitieran enjuiciar los resultados de los estudiantes en este proceso.

#### **Método estadístico:**

**Estadística descriptiva:** se utilizaron para describir el comportamiento del objeto, tanto durante la constatación del problema, como en el proceso de validación. Se utilizaron algunas medidas de tendencia central y de dispersión, así como la representación de los datos en tablas y gráficos que permitieron hacer un mejor análisis de los mismos. Además se utilizó una escala empírica para asignar una categoría a cada indicador.

Se trabajó en la investigación con una **población** compuesta por los 49 estudiantes del segundo año del curso 2011-2012 del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”, y los 6 profesores que han trabajado esta asignatura, seleccionando como **muestra** no probabilística intencional, el grupo 15, con una matrícula de 25 estudiantes.

**Novedad científica:** radica en concebir un sistema de tareas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en correspondencia con los pasos de una estrategia de diseño de base de datos para obtener el modelo relacional.

**Aporte práctico:** sistema de tareas y sus correspondientes orientaciones metodológicas, que potencian el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en el diseño de base de datos.

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MODELO ENTIDAD RELACIÓN EN EL INSTITUTO POLITÈCNICO DE INFORMÀTICA “CARLOS HIDALGO DÌAZ”**

En este capitulo se ofrecen los antecedentes teórico-metodológicos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos, así como el estado actual de este proceso en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” de Pinar del Río.

### **I.1 Análisis de la evolución y desarrollo de las bases de datos. Modelo Entidad Relación**

Desde el mismo surgimiento de la actividad humana, el hombre dedicó espacio para organizar las formas de control de sus recursos. El sostenido desarrollo de la información durante siglos, ha impuesto que ese control se tuviera que perfeccionar. En la actualidad, con el auge cada vez mayor de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en las diferentes esferas de la sociedad a escala mundial, se ha hecho indispensable el control de datos e informaciones y agilizar su procesamiento.

La capacidad de las computadoras para almacenar, controlar y procesar datos abrió el campo de su uso, así se estableció el vínculo entre los datos, la información y el control, cimiento de las bases de datos.

Diversas son las formas en que se han definido las bases de datos. Estas definiciones coinciden en que es un conjunto de datos almacenados en un soporte de acceso directo. Los datos están interrelacionados y responden a un tema en particular.

Se considera que la siguiente definición de Mato (2005: 3), es muy adecuada, y se asume en la investigación: “Conjunto de datos interrelacionados entre sí, con carácter más o menos permanente en la computadora. O sea, puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo”.

El uso de las bases de datos, se desarrolló a partir de la necesidad de almacenar grandes cantidades de datos, para su posterior consulta, producidas por las nuevas industrias que creaban gran cantidad de información. Herman Hollerit fue denominado el primer ingeniero estadístico de la historia, ya que inventó, en 1884, una computadora llamada “Máquina Automática Perforadora de Tarjetas, la cual se

utilizó en el censo de Estados Unidos en 1890. Con ella se podía obtener datos importantes, como número de nacimientos, población infantil y número de familias. La máquina usó sistemas mecánicos para procesar la información de las tarjetas y para tabular los resultados.

Este invento disparó el desarrollo de la tecnología, la industria de los computadores, abriendo así nuevas perspectivas y posibilidades hacia el futuro.

En los años de 1950 a 1960 surgen las cintas magnéticas, las cuales sirvieron para suplir las necesidades de información de las nuevas industrias. Por medio de este mecanismo se empezó a automatizar la información de las nóminas.

El uso de los discos en los años 60 del pasado siglo fue un adelanto muy efectivo, ya que por medio de este soporte se podía consultar la información directamente, esto ayudó a ahorrar tiempo. A diferencia de las cintas magnéticas, ya no era necesaria la secuencialidad, y este tipo de soporte empieza a ser ambiguo.

Los discos dieron inicio a las bases de datos, de red y jerárquicas, pues los programadores con su habilidad de manipulación de estructuras junto con las ventajas de los discos era posible guardar estructuras de datos como listas y árboles. En la década de 1970, Edgar Frank Codd , en un artículo "Un modelo relacional de datos para grandes bancos de datos compartidos" en 1970, definió el modelo relacional y publicó una serie de reglas para la evaluación de administradores de sistemas de datos relacionales y así nacieron las bases de datos relacionales.

Inicialmente no se usó el modelo relacional debido a que tenía inconvenientes por el rendimiento, ya que no podían ser competitivas con las bases de datos jerárquicas y de red. Esta tendencia cambió, debido a un proyecto de IBM, el cual desarrolló técnicas para la construcción de un sistema de bases de datos relacionales eficientes, llamado System R.

Las bases de datos relacionales con su sistema de tablas, filas y columnas, pudieron competir con las bases de datos jerárquicas y de red, ya que su nivel de programación era bajo y su uso muy sencillo.

En la década de 1980 el modelo relacional ha conseguido posicionarse en el mercado de las bases de datos. Y también, en este tiempo, se iniciaron grandes investigaciones paralelas y distribuidas, como las bases de datos orientadas a objetos.

En los primeros años de la década 1990 para la toma de decisiones se crea el lenguaje SQL, que es un lenguaje programado para consultas a las bases de datos.

El programa de alto nivel SQL es un lenguaje de consulta estructurado que analiza grandes cantidades de información el cual permite especificar diversos tipos de operaciones frente a la misma información, a diferencia de las bases de datos de los 80 que eran diseñadas para las aplicaciones de procesamiento de transacciones. Los grandes distribuidores de bases de datos incursionaron con la venta de bases de datos orientada a objetos.

La aparición de la WWW “Word Wide Web, a finales de los 90, facilitaba la consulta de las bases de datos. Actualmente tienen una amplia capacidad de almacenamiento de información.

En la actualidad existe gran cantidad de alternativas en línea que permiten hacer búsquedas orientadas a necesidades específicas de los usuarios, una de las tendencias más amplias son las bases de datos que cumplan con el protocolo Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) los cuales permiten el almacenamiento de gran cantidad de artículos con una mayor visibilidad y acceso en el ámbito científico y general.

Como se aprecia, la evolución y desarrollo de las bases de datos está estrechamente ligado al desarrollo de la humanidad. Hoy en día constituyen una de las herramientas más ampliamente difundidas en la actual sociedad de la información, utilizadas como fuentes secundarias en cuanto recuperación y almacenamiento de información en todos los campos a nivel científico, social, económico, político y cultural.

En el proceso y construcción de todo sistema informativo automatizado, el diseño de las bases de datos ocupa un lugar importante, a tal punto que puede verse como un proceso relativamente independiente dentro del diseño del sistema y compuesto por una serie de etapas. Es por ello que resulta de interés el estudio de los problemas relacionados con el diseño de las bases de datos y la modelación de la información.

El diseño de bases de datos es el proceso por el que se determina la organización de una base de datos, incluidas su estructura, contenido y las aplicaciones que se han de desarrollar.

Durante mucho tiempo, este proceso fue considerado una tarea para expertos: más un arte que una ciencia. Sin embargo, se ha progresado mucho en este terreno, y se considera ahora una disciplina estable, con métodos y técnicas propios. Debido a la creciente aceptación de las bases de datos en todos los órdenes, el diseño de base de datos ha pasado a constituir parte de la formación general de todos los informáticos.

A finales de la década de los 60, cuando las bases de datos entraron por primera vez en el mercado del software, los diseñadores de bases de datos actuaban como artesanos, con herramientas muy primitivas, el diseño de estas se confundía frecuentemente con la implementación de las bases de datos.

Esta situación ahora ha cambiado: los métodos y modelos de diseño de bases de datos han evolucionado paralelamente, con el progreso de la tecnología en los sistemas de bases de datos. Se ha entrado en la era de los sistemas relacionales de bases de datos, que ofrecen poderosos lenguajes de consultas, herramientas para el desarrollo de aplicaciones e interfaces amables con los usuarios, se han desarrollado las metodologías y técnicas de diseño.

Dentro de la problemática del diseño de bases de datos, los modelos de datos cumplen un importante rol, pues son las herramientas que nos permiten generar los esquemas de bases de datos, los que regirán su estructura, son una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones que existen entre ellos, semántica asociada a los datos y restricciones de consistencia.

El proceso de diseño de las bases de datos transita a través de una serie de pasos en los cuales se va avanzando de un nivel de abstracción menor a otro más profundo, mediante la elaboración de una sucesión de modelos. En los últimos años se ha generalizado la concepción del diseño de las bases de datos propuestas por el grupo ANSI/SPARC, la cual constituye, al mismo tiempo, una arquitectura para los sistemas de bases de datos.

Partiendo de esta concepción los modelos de datos pudiéramos agruparlos en tres grupos:

- 1- Modelos conceptuales.
- 2- Modelos lógicos.
- 3- Modelos físicos.

Los modelos conceptuales reciben como entrada la especificación de requerimientos y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos, que es una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independiente del software que se use para manipularla. Como ejemplo tenemos: Modelo Entidad Relación, Modelos Orientados a Objetos y Formalismo Individual.

Los lógicos reciben como entrada el esquema conceptual y da como resultado un esquema lógico, que es una descripción de la estructura de la base de datos que

puede procesar el sistema de gestión de base de datos. Como ejemplo tenemos: Relacional, de Redes, Jerárquico.

Por su parte, los físicos reciben como entrada el esquema lógico y da como resultado un esquema físico, que es una descripción de la implementación de una base de datos en la memoria secundaria, describe las estructuras de almacenamiento y los métodos usados para tener un acceso efectivo a los datos. Como ejemplo tenemos: Unificador, Memoria de Elementos.

Actualmente uno de los modelos conceptuales más utilizado en el diseño de bases de datos es el Entidad Relación.

En 1976 Peter Chen publicó el Modelo Entidad Relación original. En el prefacio de su artículo decía “El enfoque entidad-relación provee una metodología comprensiva y fácil de entender para un diseño lógico de la base de datos independiente del almacenamiento o consideraciones de eficiencia”.

Este modelo, a través de sus principales componentes: entidad, relación y atributos, hace una representación pura del mundo real en un esquema llamado diagrama entidad relación, el cual constituye un diseño conceptual de la base de datos e independiente del almacenamiento y las consideraciones de eficiencia.

A partir de su aparición el Modelo Entidad Relación se hizo muy popular para el diseño de base de datos y es usado extensivamente. Para aumentar su poder de expresión, muchos investigadores han introducido o propuesto ciertas extensiones a este modelo. Algunas de estas extensiones son importantes, mientras que otras agregan poco poder de expresión, pero proveen características auxiliares.

Algunas de las mejoras, llamadas en la literatura extensiones al Modelo Entidad Relación original, como son los conceptos de agregación y especialización, han contribuido a que este modelo se haya hecho más popular y se utilice mucho más en el diseño de base de datos en la actualidad. Por todas estas razones la enseñanza del Modelo Entidad Relación dentro del diseño de base de datos es parte del contenido de todas las carreras que tengan un perfil informático o que necesiten de una formación informática. Las investigaciones relacionadas con este tema adquieren una gran importancia.

## **1.2 Principales tendencias en la enseñanza del Modelo Entidad Relación.**

Desde su surgimiento, en 1976, variadas son las formas que se han utilizado para enseñar el Modelo Entidad Relación con el objetivo de utilizarlo en el diseño de base de datos relacionales.

A continuación se exponen dos tendencias de la enseñanza del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos.

Al revisar las orientaciones metodológicas del programa actual de la disciplina Sistema de Aplicación, donde se encuentra la asignatura Base de Datos I, de la carrera Licenciatura en Informática, en las Universidades de Ciencias Pedagógicas en Cuba, Ulloa Reyes, et.al.(2010:4), se observa una tendencia, relacionada con la estructuración metodológica para enseñar este modelo: **impartir primero todo el contenido teórico relacionado con el Modelo y su utilización en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional, y después se pasa al proceso de fijación de los contenidos.**

Primeramente se imparten todos los contenidos teóricos relacionados con los conceptos básicos del modelo: entidad, relación, campos o atributos. Para la introducción de cada uno de ellos, se utilizan ejemplos sencillos de la práctica cotidiana.

Posteriormente se enseña la simbología que se utiliza para representar cada uno de los elementos del modelo, y la elaboración del diagrama entidad relación, el cual representa el comportamiento de los datos en el mundo real.

Por último, se imparten las reglas que permiten transformar el diagrama entidad relación en el modelo relacional.

A continuación comienza el proceso de fijación de los contenidos. Aquí se utilizan ejercicios relacionados con la creación de base de datos para empresas, organismos o entidades relacionadas con la profesión. En estos, el estudiante tiene que obtener como resultado el modelo relacional, es decir, elaborar primero el diagrama entidad relación y posteriormente, aplicando las reglas obtener dicho modelo.

En muchas ocasiones, se utiliza en este proceso de fijación de los contenidos, el enfoque de proyecto.

Es criterio del autor que esta tendencia es adecuada para este tipo de enseñanza.

La otra tendencia se puede ver, al revisar las orientaciones metodológicas del programa actual de la asignatura Base de Datos, correspondiente al segundo año, de los Institutos Politécnicos de Informática en Cuba, López Delgado, et.al (2005:5), también relacionada con la estructuración metodológica para enseñar este modelo,

consiste en la **impartición de cada uno de los contenidos teóricos relacionados con el Modelo Entidad Relación y paralelamente ir fijando cada uno de ellos. Al final un proceso de ejercitación donde se apliquen de forma combinada todos los contenidos.**

Para comenzar se imparten los contenidos relacionados con los conceptos básicos del modelo: entidad, regulares y débiles, relación, campo o atributo. Mediante la ejercitación se fijan estos contenidos.

Después se enseña la generalización-especialización y se ejercita. Posteriormente se imparte la agregación y se ejercita.

A continuación se pasa a la simbología que se utiliza para la elaboración del diagrama entidad relación y se fijan estos contenidos.

Seguidamente se imparten las reglas para transformar el diagrama entidad relación en el modelo relacional y se ejercita.

Por último se pasa a una ejercitación donde se apliquen todos estos contenidos estudiados. Los ejercicios que se trabajan en este proceso de fijación de los contenidos, tienen relación con la práctica escolar, y están dirigidos a la obtención del modelo relacional, es decir, el estudiante tiene que aplicar todo lo estudiado, elaborar el diagrama entidad relación y por último transformar este diagrama en el modelo relacional.

En esta forma de enseñar el Modelo Entidad Relación se utiliza con mucha frecuencia para introducir y fijar los contenidos otro de los procedimientos didácticos generales, el enfoque del problema base, siempre que sea posible. Se parte de un problema inicial y progresivamente se le van haciendo modificaciones al mismo que motiva la necesidad del nuevo contenido.

El autor considera que esta tendencia es muy adecuada para este tipo de enseñanza. La impartición de cada uno de los nuevos contenidos teóricos y paralelamente la fijación de los mismos, el proceso de ejercitación final donde se combinan todos los contenidos, así como la utilización del enfoque del problema base son elementos que se tienen en cuenta para la elaboración de la propuesta de esta investigación.

### **I.3 Bases teóricas que sustentan el proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación.**

#### **I.3.1 Bases teóricas para la elaboración del sistema de tareas**



**La Teoría del Conocimiento** para el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación toma un valor trascendental como base filosófica de la investigación; especialmente, la actividad como categoría filosófica. Esta, según Pupo (1990:17), en cualquiera de sus modalidades (laboral, valorativa y cognoscitiva) funciona como centro nodal del proceso de desarrollo social y humano, lo que es clave para la caracterización del objeto de investigación.

La actividad sería la encargada de mediatizar la relación entre el hombre y su realidad objetiva, a través de ella el hombre modifica la realidad, se forma y transforma a sí mismo, se desarrolla, pues, los tipos de actividades del hombre constituyen formas de conocimiento de la realidad.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se da la actividad cognoscitiva, es decir, el proceso del conocimiento de la realidad por el estudiante.

La cuestión de la relación de la teoría del conocimiento con la enseñanza se enriquece con la teoría del conocimiento marxista-leninista.

La Teoría Marxista-Leninista del Conocimiento plantea que el mundo material existe independientemente de nuestra conciencia; Lenin (1959:150) plantea que “el conocimiento es la aproximación eterna, infinita, del pensamiento al objeto....”. El cerebro, por ser la materia más altamente organizada, tiene la propiedad de reflejar el mundo objetivo, que es lo que precisamente constituye el conocimiento.

Los aportes de Marxismo-Leninismo sobre la lógica interna del conocimiento científico y sobre el papel de la práctica en el conocimiento, permitieron explicar las relaciones internas de este proceso y por consiguiente descubrir las relaciones de la enseñanza con el proceso de aprendizaje.

La vía del conocimiento, según la teoría del conocimiento del materialismo dialéctico, antes referida, comienza en la práctica y culmina en ella en condiciones cualitativamente superiores, después que ha sido enriquecida por un proceso de elaboración intelectual. Este regreso de nuevo a la práctica constituye, además, el único criterio real de verdad con que cuenta la ciencia, según Lenin (1959:152).

Los aspectos antes señalados permiten fundamentar cómo transcurre el proceso de asimilación de los contenidos relacionados con el Modelo Entidad y su enseñanza, específicamente, esclarecer el papel que desempeña la práctica. Los estudiantes a partir de situaciones problemáticas de su práctica cotidiana ven la necesidad del diseño de las bases de datos, adquieren conocimientos para realizarlo, y después lo ponen en práctica.

La Teoría del Conocimiento permite explicar la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente, a partir de sus fuerzas motrices, pues este se efectúa mediante el surgimiento, desarrollo y eliminación de contradicciones; que como dijera Lenin (1959:153) es la fuente fundamental del desarrollo.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se produce la unidad y lucha de contrarios entre los conocimientos viejos y nuevos, las formas colectivas de enseñanza y las formas individuales de aprendizaje, entre las viejas y las nuevas conductas, etc. Existen también contradicciones entre el profesor que enseña y el alumno que aprende.

Durante la enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación ocurren estas contradicciones, el alumno siente la necesidad de que los conocimientos que ellos tienen sobre base de datos no son suficientes para poder realizar el diseño de las mismas, necesitan esos nuevos conocimientos, en el estudio de estos nuevos conocimientos el estudiante crece intelectualmente, aquí se reflejan los cambios cuantitativos en cualitativos.

En correspondencia con la teoría del conocimiento asumida, se tiene también que el enfoque **Histórico- Cultural** de Vigotsky y sus seguidores forma parte de las bases teórico-metodológicas para la elaboración del sistema de tareas.

En correspondencia con este enfoque, tiene un papel fundamental en esta investigación la Teoría de la Actividad, de Leontiev (1982). En particular, se asume esta teoría porque permite enfocar el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta los factores afectivo-motivacionales en la formación de capacidades; pues, Leontiev (1982:82); define la actividad como “aquellos procesos mediante los cuales el individuo, respondiendo a sus necesidades, se relaciona con la realidad, adoptando determinada actitud hacia la misma”.

El aprendizaje representa una actividad propiamente dicha solo cuando satisface las necesidades cognitivas del sujeto. En los conocimientos, a cuya asimilación está orientado el aprendizaje, interviene un motivo en el que encontró su representación materializada la necesidad cognoscitiva del alumno, al tiempo que el conocimiento interviene también como objeto de esta actividad. Por otra parte, el aprendizaje es la asimilación de distintos tipos de actividad humana y por consiguiente de las acciones que las forman.

Desde el punto de vista de la asimilación de la actividad Leontiev (1982:84) subraya que para dominar “el producto de la actividad humana hay que realizar la actividad adecuada a la representada en dicho producto”.

En esta dirección es también de vital importancia la Teoría de la Formación por Etapas de la Acciones Mentales de Galperin, la cual considera al aprendizaje como un sistema de determinados tipos de actividad cuyo cumplimiento conduce al alumno a los nuevos conocimientos y hábitos.

El eslabón central de esta teoría es la acción como unidad de cualquier actividad humana. Mediante esta teoría la imagen de la acción y la del medio donde se realiza la misma se unen en un elemento estructural único sobre cuya base transcurre la dirección de la acción y que se llama Base Orientadora de la Acción (BOA) Galperin (1986:132).

En el proceso docente, el profesor al orientar una tarea determinada, explica al estudiante cómo puede hacerla, qué conocimientos tiene que utilizar, las vías o procedimientos que puede emplear, etc. A partir de esta orientación que recibe, el estudiante forma su propia BOA.

Por tanto la orientación de las tareas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación debe garantizar que los estudiantes formen una BOA completa, de modo que puedan tomar los elementos necesarios de este modelo, que garanticen la ejecución exitosa de las mismas.

Otro aspecto relevante de este enfoque es la ley de la doble formación de las funciones psicológicas que plantea que “en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, a nivel social, y más tarde a nivel individual; primero entre personas (ínter psicológica), y después, en el interior del propio niño (intra psicológica)” Vigotky (1978:139).

Esta ley permite la comprensión de lo psíquico, y la concepción de las relaciones interpersonales, en especial la mediación, la cual expresa la connotación que tiene el aspecto social del aprendizaje, considerando las relaciones con los objetos de la cultura y con otras personas: adultos, coetáneos. La enseñanza debe estar dirigida a la transformación de los fenómenos de la conciencia social en fenómenos de la conciencia individual.

La comprensión de la enseñanza como fuente del desarrollo psíquico del hombre, en el enfoque Histórico-Cultural hay que verla a partir del concepto de Zona de Desarrollo Próximo propuestos por Vigotski (1995: 17).

Esta es definida como la “distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con un compañero más capaz”.

La declaración del proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño de base de datos como objeto de esta investigación, hace necesario determinar cómo es concebido este por la Didáctica. Algunos autores emplean indistintamente otros términos para nombrarlos, tal es el caso de Álvarez de Zayas (1999), que lo nombró proceso docente-educativo.

El empleo del proceso de enseñanza estuvo muy generalizado entre los autores como Klingberg, Danilov, Skatkin, Labarre, Barraqué y otros, siguiendo el criterio del carácter bilateral del proceso.

En la actualidad “se generaliza el empleo de: proceso de enseñanza-aprendizaje, reconociendo su carácter procesal, formándose y desarrollándose en la actividad y en la comunicación, en tanto la enseñanza y el aprendizaje constituyen un conjunto dinámico y complejo de la actividad y diálogo profesor-alumno, lo cual no podría entenderse sin tener en cuenta su desarrollo, su dinámica y su constante movimiento progresivo que dimana de su lógica y dinámica interna, pero en respuesta al encargo social que le confiere la sociedad” . Pérez, et. al. (2004: pp 22-24)

En correspondencia con la relación que se establece en el enfoque Histórico-Cultural entre aprendizaje y desarrollo, se asumen como referentes para fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el punto de vista pedagógico, las obras de importantes autores como Silvestre y Zilberstein (2000a, 2000b, 2002), Silvestre (2001), Castellanos et. al. (2001).

Desde la perspectiva anterior el proceso de enseñanza-aprendizaje “... constituye la vía mediatizadora esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, normas de relación emocional, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes”. Silvestre y Zilberstein (2002: 25)

Este proceso se da como una secuencia de acontecimientos que tienen lugar durante la interacción entre el maestro y los alumnos donde “... el maestro dirige el aprendizaje por medio de una adecuada actividad y comunicación, facilitando la apropiación de la experiencia histórico-social y el crecimiento de los alumnos y el

grupo, en un proceso de construcción personal y colectiva”. Bermúdez y Pérez (2004: 176)

A partir de la práctica cotidiana en la escuela y del vínculo con la teoría pedagógica, se proyectan los rasgos esenciales que caracterizan este proceso, los que se expresan en forma de principios didácticos, es decir, reglas generales sobre cómo debe transcurrir este proceso, para objetivos dados, en condiciones determinadas y teniendo en cuenta el desarrollo sociohistórico en el que ocurre el acto educativo.

Desde un enfoque desarrollador Silvestre y Zilberstein (2002: 30) consideran los principios didácticos como regularidades esenciales que rigen el enseñar y aprender, que permiten al educador dirigir científicamente el desarrollo integral de la personalidad de las alumnas y los alumnos, considerando sus estilos de aprendizaje, en medios propicios para su comunicación y socialización, en los que el marco del salón de clases se extienda a la familia, la comunidad y la sociedad en general.

En esta dirección son de vital importancia los formulados por Silvestre y Zilberteín (2002: 35). Estos principios son:

- Diagnóstico integral de la preparación del alumno para las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje, nivel de logros y potencialidades en el contenido del aprendizaje, desarrollo intelectual y afectivo valorativo.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el alumno, teniendo en cuenta las acciones a realizar por este en los momentos de orientación, ejecución y control de la actividad y el uso de medios de enseñanza que favorezcan actividad independiente y la búsqueda de la información.
- Concebir un sistema de actividades para la búsqueda y la exploración del conocimiento por el alumno, desde posiciones reflexivas, que estimule y propicie el desarrollo del pensamiento, y la independencia en el escolar.
- Orientar la motivación hacia el objetivo de la actividad de estudio y mantener su constancia. Desarrollar la necesidad de aprender y de entrenarse cómo hacerlo.
- Estimular la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, y el alcance del nivel teórico, en la medida que se produce la apropiación de los conocimientos y se eleva la capacidad de resolver problemas.

- Desarrollar formas de actividad y de comunicación colectiva, que favorezcan el desarrollo intelectual, logrando la adecuada interacción de lo individual con lo colectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje por el alumno.
- Atender las diferencias individuales en el desarrollo de los escolares, en el tránsito del nivel logrado hacia el que se aspira.
- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular la valoración por el alumno en el plano educativo y los procesos de su formación cultural general.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos del Modelo Entidad Relación debe ser intencional, formativo, planificado, multifactorial, contextualizado, comunicativo, donde sea necesario el planteamiento de situaciones de aprendizaje adecuadas a sus fines. Un papel muy importante en el mismo lo juega la tarea docente.

### **I.3.2 El sistema de tareas docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Ante todo, es importante analizar la definición de sistema, de manera que la misma se avenga a los intereses teórico-prácticos de esta tesis. Palacios Calderón (1995: 4), define sistema, como: "...un conjunto integrado de elementos interactuantes que realizan cooperativamente una función predeterminada."

En concordancia con otras definiciones existe un rasgo esencial y común, "conjunto de elementos interactuantes" con lo que se está de acuerdo, pero agrega otro, y es el hecho de que refleje la necesidad de que el sistema realice una "función predeterminada".

Al abundar en este rasgo, Álvarez de Zayas (1998: 15) apunta que sistema es: "...el conjunto de elementos cuyas relaciones son de un orden tal que posibilitan manifestar determinadas cualidades, propiedades totalizadoras que no se ofrecen mediante la mera suma de esos elementos. El sistema se garantiza como consecuencia de los nexos y relaciones que se presentan entre sus elementos constituyentes, en el que cada uno desempeña un papel (función) en correspondencia al "lugar" que ocupa en el todo."

Esta definición es la que se asume en esta investigación.

El estudio teórico de los sistemas y su aplicación práctica se caracteriza en primer lugar por las denominadas cualidades de los mismos. En este sentido Pérez, et.al.

(1989: 90) propone las siguientes: “componentes del sistema, el principio de jerarquía del sistema, estructura del sistema y relaciones funcionales del sistema.”

Tales cualidades se caracterizan a partir de que todo fenómeno está formado por una multiplicidad de elementos, donde los componentes principales del mismo permiten su caracterización. Todo sistema presenta una estructura jerárquica, o sea, está integrado por diferentes partes que pueden ser considerados como subsistemas de esa totalidad y a la vez integrante de uno de mayor complejidad, donde los componentes referidos se organizan e interaccionan de forma estable, conformando así la estructura del mismo. Las relaciones funcionales que existen entre los componentes de un sistema pueden ser de coordinación entre todos sus componentes y de subordinación, tanto entre los del propio sistema, como entre el estudiado y el todo complejo al que pertenecen.

Después de hacerse un breve acercamiento teórico al enfoque de sistema, se aborda la tarea docente.

Los autores consultados que abordan el concepto de tarea docente se ubican en países del antiguo campo socialista y por consiguiente enarbolan una posición filosófica común; por tanto, las posibles diferencias se centran en la fecha en que se realizan los estudios y los marcos específicos en que se aborda el concepto.

En la bibliografía consultada la tarea docente no se aborda con este criterio por la escuela occidental, al menos en el sentido en que se emplea en la escuela cubana actual, donde existe un consenso casi generalizado de que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene una célula fundamental, que es la tarea docente, Davidov – Lompscher - Markova, (1987); Lara, (1995); Álvarez, (1999); Gutiérrez, (2001); Leyva, (2002), al cual se adscribe esta tesis; no obstante en la escuela soviética existen otros criterios donde sitúan como célula fundamental otros elementos como el procedimiento didáctico (Majmutov, 1983).

Davidov, et.al. (1987:15) señala que “La tarea docente, con cuyo planteamiento comienza a desarrollarse la actividad docente, está encaminada a que el escolar analice las condiciones del origen de los conceptos teóricos y domine los procedimientos generalizados correspondientes a las acciones orientadas hacia algunas relaciones generales de la esfera objetual que se asimila.

Con otras palabras, el dominio por parte de los escolares del procedimiento teóricamente generalizado de solución de cierta clase de tareas concretas particulares, constituye la característica sustancial de la tarea docente. Plantear al

escolar una tarea docente, significa introducirlo en una situación que requiere orientación en el procedimiento general de su solución en todas las variantes particulares y concretas posibles de los datos.

Al respecto, obsérvese en la cita anterior Davidov insiste en que no se debe confundir la tarea docente con las tareas particulares que se dan en el proceso, lo que le imprime determinados rasgos a esta categoría que la diferencian de ejercicios, problemas, preguntas que se hacen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que no constituyen tareas docentes en el sentido estricto.

En fin, los criterios teóricos planteados por Davidov que se retoman en esta tesis son:

- La tarea docente no debe confundirse con otras de carácter particular que se realizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La solución de la tarea docente precisa de invariantes, es decir, es necesario para su solución disponer de un procedimiento generalizado para la realización de acciones sobre ciertas tareas concretas particulares.

Klingberg, (1972:190) no utiliza el término tarea docente, en su Didáctica General maneja el término “ejercicio de aprendizaje”. Para ello se solidariza con la definición dada por Tomaschewsky, que se expresa en los siguientes términos: “El ejercicio de aprendizaje se define como una exhortación al alumno, para lograr mediante una sucesión de acciones conscientemente ordenadas, un objetivo de aprendizaje, como resultado preconcebido del mismo con referencia a una materia” .Y agrega: “El concepto de ejercicio de aprendizaje se refiere no sólo al planteamiento de un ejercicio, sino también a la solución del mismo, al desarrollo del proceso de comprensión y de solución del ejercicio. Este proceso es determinado, en primer lugar, por el objetivo (objetivo de aprendizaje) y por el contenido (materia de aprendizaje), pero también, al mismo tiempo, por las leyes del proceso de actividad y asimilación de las acciones del pensamiento, la voluntad y el aprendizaje”.

En fin, los criterios teóricos planteados por Klingberg que se retoman en esta tesis son:

- La definición de Tomaschewsky de ejercicio de aprendizaje, que retoma Klingberg, sugiere, en primer lugar, que se está haciendo referencia a la tarea docente, y en segundo lugar, que se refleja la sucesión de acciones en función de un objetivo.
- El hecho de que esta categoría no solo está referida a su planteamiento, sino también a la solución de la misma. En este sentido las tareas docentes propuestas



con determinadas especificidades no solo se comprometen con el texto donde se plantean determinadas condiciones y exigencias, sino también con las formas en que se va a establecer su solución.

Álvarez de Zayas (1999:21) plantea que la tarea docente es una unidad estructural del proceso de enseñanza-aprendizaje y llama la atención sobre la trascendencia de tal unidad estructural denominándola célula del proceso. En este sentido señala: "...la célula del proceso es la tarea docente, que no puede ser objeto de divisiones ya que pierde su naturaleza y esencia", es decir, no puede subdividirse en subsistemas de órdenes inferiores. En ella se pueden recrear todos los componentes personales del proceso de enseñanza- aprendizaje y las leyes de la didáctica.

Además, Álvarez de Zayas (1999:116), declara la necesidad de emplear sistemas de tareas docentes para el logro de los objetivos. Al respecto expresa que: "La ejecución de una tarea no garantiza el dominio por el estudiante de una nueva habilidad; el sistema de tareas sí. El objetivo se alcanza mediante el cumplimiento del sistema de tareas". También llama la atención sobre la presencia de procedimientos generalizados para la solución, no solo de tareas docentes aisladas sino del sistema.

En fin, los criterios teóricos planteados por Álvarez de Zayas que se retoman en esta tesis son:

- La tarea docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje contiene todos los componentes del proceso.
- Las tareas docentes deben utilizarse formando sistemas y no de forma aislada.

Estos criterios de Álvarez de Zayas son evidentes en las tareas docentes que se proponen en esta investigación, cada una por sí sola no garantiza la adecuada utilización del Modelo Entidad Relación, en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional, el sistema sí.

Silvestre (2001:33), en su libro "Aprendizaje, educación y desarrollo", no emplea el término tarea docente sino tarea de aprendizaje, no obstante, hace reflexiones muy importantes acerca de la misma. Por ejemplo, al caracterizar la misma precisa que: "...la tarea, por su contenido, abarcará exigencias para revelar todos los elementos del conocimiento que el alumno requerirá asimilar, cuyas acciones y operaciones exigirán una actividad mental elevada, rica en reflexiones y valoraciones, que incidan en su formación; por su forma de organización contemplarán acciones colectivas e individuales que aseguren la interacción de los alumnos entre sí y con el docente, y

la interacción individual del alumno con el conocimiento; las interacciones colectivas que crean múltiples posibilidades para la acción educativa y para elevar las exigencias de la actividad intelectual”.

De esta manera, Silvestre (2001), pone especial atención a la necesidad de que los alumnos interaccionen entre sí y con el profesor durante la propuesta y solución de las tareas docentes. Insiste en las dimensiones y funciones de la tarea docente que son: la educativa, la instructiva y la desarrolladora.

Especial atención demanda para esta última, de acuerdo con las características del aprendizaje desarrollador que debe presidir el proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones contemporáneas. También aboga porque en la propuesta y solución de la tarea docente se tengan en cuenta los saberes, especialmente para el contenido actitudinal y para las valoraciones. Además, insiste en tres rasgos esenciales de esta categoría, es decir, que sea variada, suficiente y diferenciada.

En fin, los criterios teóricos planteados por Silvestre, que se retoman en esta tesis son:

- La tarea docente debe abordar de modo intencional los diferentes saberes en una interrelación sistémica donde lo educativo, lo instructivo y lo desarrollador se integren coherentemente.
- La propuesta y solución de las tareas docentes deben implicar la realización de acciones individuales y colectivas como método de trabajo con las mismas.
- Las tareas docentes deben ser variadas, suficientes y diferenciadas.

Gutiérrez Moreno (2003:47), realiza una síntesis muy acertada de los rasgos esenciales que tipifican la tarea docente y que se expresa en los siguientes términos: “Célula básica del aprendizaje.

Componente esencial de la actividad cognoscitiva.

Portadora de las acciones y operaciones que propician la instrumentación del método y el uso de los medios con fines predeterminados.

Sirven para provocar el movimiento del contenido y alcanzar el objetivo.

Se realiza en un tiempo previsto.”

Esta definición de tarea docente, capaz de resumir sus rasgos esenciales e introducir el tiempo, es la que se considera oportuna para servir de base teórica fundamental a esta tesis.

### **I.3.3 Elementos básicos de la Didáctica de la Informática que sirven de soporte a la elaboración de un sistema de tareas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación**

En el curso escolar 1986/87 se inició el Programa Cubano de Informática Educativa con carácter masivo en el Ministerio de Educación. Como objetivo general se contempló: que los escolares se familiarizaran con las técnicas de computación, desarrollaran hábitos y habilidades para el trabajo interactivo con las computadoras y asimilaran un conjunto de conceptos y procedimientos informáticos básicos que les permitiera resolver problemas usando computadoras.

En correspondencia con este objetivo general, Expósito Ricardo, et.al. (2001) asume, como enfoque metodológico que debe predominar el problémico, es decir, un proceso de enseñanza-aprendizaje que se caracterice, por crear en los alumnos, de forma sistemática, la necesidad de tener que resolver problemas, tanto en la fase de obtención del conocimiento, como en la fase de fijación de dicho conocimiento.

Según criterio de Expósito Ricardo, et.al. (2001:18), los diferentes enfoques de la enseñanza de la Informática o procedimientos didácticos generales más representativos son:

Manual o instruccionalista, algorítmico, del proyecto, del problema base, del modelo y problémico.

El enfoque **algorítmico** predomina en los cursos que tienen como objetivo central desarrollar habilidades para la resolución de problemas, en los procesos de búsqueda.

Se caracteriza por una enseñanza que hace el énfasis principal en el desarrollo de métodos para elaborar algoritmos, es decir, en procedimientos algorítmicos y heurísticos para resolver problemas por medios informáticos.

Se puede proceder según la sucesión de indicaciones dada a continuación, Expósito Ricardo, et.al. (2001:20) :

1- Se parte de un problema.

2- Se busca la solución destacando los elementos informáticos.

Aplicando recursos heurísticos (reglas, estrategias, principios, etc.)

Aplicando recursos algorítmicos (procedimientos básicos ya conocidos)

3- Se modela la solución en una descripción algorítmica.

El del **problema base** es un enfoque didáctico general que tienen como objetivo central, motivar la enseñanza de los contenidos informáticos contemplados en un curso, a través de diferentes modificaciones que progresivamente se van formulando al planteamiento inicial de un problema.

Debe su nombre a la tarea inicial, de poca complejidad, y que facilita su transformación o modificación progresiva en la medida que el curso avanza.

Se puede proceder según la sucesión de indicaciones dadas a continuación, Expósito Ricardo, et.al. (2001:21):

1. Se parte de un problema elemental, generalmente desde la fase inicial del curso, que se va transformando, cada vez, en niveles de exigencias superiores en la medida que se dominan los conocimientos informáticos previos y necesarios.
2. Se obtiene el nuevo conocimiento informático (conceptos y/o procedimientos), según la vía lógica elegida.
3. Se realizan acciones de fijación inmediata, teniendo en cuenta las características esenciales del concepto o pasos esenciales del procedimiento.
4. Se aplica el nuevo conocimiento o parte del mismo en la solución de la modificación correspondiente al problema base.

El **problémico**, un enfoque didáctico general que tienen como objetivo central la resolución de problemas. Se caracteriza por una enseñanza que hace el énfasis principal en la creación de situaciones problémicas, es decir, mediante problemas crear la necesidad del nuevo conocimiento informático que debe ser objeto de estudio. Combinado adecuadamente con otros enfoques propicia una enseñanza desarrolladora.

Se procede según la sucesión de indicaciones siguientes, Expósito Ricardo, et.al. (2001:22):

1. Se parte de un problema como medio para crear una situación problémica, es decir, se logra una motivación efectiva para la búsqueda del nuevo conocimiento.
2. Se obtiene el nuevo conocimiento informático (conceptos y/o procedimientos), según la vía lógica elegida.
3. Se realizan acciones de fijación inmediata, teniendo en cuenta las características esenciales del concepto o acciones esenciales del procedimiento.
4. Se aplica el nuevo conocimiento, o parte de él, en la solución del problema utilizado como punto de partida para la motivación.

El diseño de base de datos es considerado como una resolución de problemas, es por eso que estos tres enfoques de la enseñanza de la Informática; algorítmico, del problema base y problémico se toman como fundamento en esta investigación.

De acuerdo con Expósito Ricardo, et.al. (2001: 24) las formas regulares de la enseñanza de la Informática “en general son aquellas situaciones que poseen semejanzas con respecto a las categorías esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje, por ejemplo, la estructura de los objetivos, la relación objetivo-contenido, etc; o semejanzas con respecto a determinada fase o nivel del conocimiento, por eso, estas situaciones o regularidades permiten una estructuración didáctica semejante y/o aplicar una misma estrategia de conducción o procedimientos metodológico-organizativos de dicho proceso, que son relativamente independiente de las unidades temáticas parciales“. Este autor considera a la formación de conceptos, la elaboración de procedimientos algorítmicos y la resolución de problemas mediante medios y recursos informáticos, las formas regulares de la enseñanza de la Informática.

Partiendo de que el diseño de base de datos, es en esencia, una resolución de problemas, se aborda a continuación algunos elementos a tener en cuenta para realizar correctamente la estructuración metodológica de la resolución de problemas mediante medios y recursos informáticos, los cuales sirven de fundamento a esta investigación.

Por lo general en el tratamiento de la nueva materia, según el enfoque problémico, se debe partir, siempre y cuando el contenido así lo permita, de la necesidad de tener que resolver un determinado problema, luego, Expósito Ricardo, et.al. (2001: 34):

- Todo problema contiene al menos una contradicción entre algo conocido y algo desconocido.
- En Computación son importantes aquellos problemas cuya resolución se puede describir mediante un algoritmo. Es decir, para su enseñanza, es esencial que dicho algoritmo exista y por tanto se pueda buscar (descubrir).
- Para la metodología de la enseñanza de la Informática es de suma importancia los diferentes procesos de búsqueda de la solución que puedan existir, y que puedan inferirse como métodos generales para la resolución de problemas en general. Desde el punto de vista metodológico, este es un aspecto muy importante en la enseñanza de la Computación.

Lo planteado anteriormente se puede fundamentar a partir de la contribución que la resolución de problemas provoca en los alumnos, en el desarrollo de capacidades intelectuales generales, como: análisis, síntesis, generalización, comparación, interpretación.

Contribuye también al desarrollo de las formas lógicas del pensamiento:

- Algorítmica: El algoritmo ya lo conoce, determina cómo aplicarlo.
- Heurística: El algoritmo no lo conoce, lo elabora o lo descubre.

Para la planificación y dirección de los procesos de resolución de problemas se utilizan los llamados programas heurísticos. De interés especial resulta el conocido como Programa Heurístico General, el cual constituye para el profesor el instrumento universal de dirección, y para el alumno una base de orientación para la acción, para la resolución de problemas.

El Programa Heurístico General para resolver problemas mediante computadoras que se asume es el dado por Expósito Ricardo, et.al. (2001: 37):

1- Determinar los elementos formales que integran el problema.

- ¿Qué hay que resolver?
- ¿Cómo hay que presentar los resultados esperados?
- ¿Con qué información o datos, vinculados con los resultados, se cuenta para obtener la solución deseada?

2- Determinar y describir los pasos principales de la solución.

3- Seleccionar las opciones necesarias y suficientes (para los Sistemas de Aplicación) o codificar los pasos principales del algoritmo (para los Lenguajes de Programación).

4- Controlar los resultados.

5- Introducir las acciones correctivas.

A continuación se abordan algunos aspectos a tener en cuenta para una correcta estructuración metodológica de la resolución de problemas:

1- Importancia de la resolución de problemas

En la práctica, es la forma más común que utilizan los profesores para la fijación de conceptos, procedimientos o algoritmos básicos. Esta situación típica tiene como propósito fundamental el de contribuir, de forma significativa, al desarrollo de habilidades para resolver problemas mediante computadoras.

Para el profesor, en particular, los procesos generales para la resolución de problemas, constituyen una base de orientación para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Informática.

2- Decidir cómo y en qué momento se va a trabajar con los alumnos el Programa Heurístico General para resolver problemas mediante computadoras

3-¿Qué vía lógica se va a utilizar?

Si el Programa Heurístico General se les va a dar a los alumnos, debe ser desde el inicio de la primera clase de resolución de problemas. Si se va a elaborar, como generalización a partir de casos particulares, se debe obtener al final de la primera clase.

4- Precisar sobre qué conocimientos se está realizando la fijación.

- Conceptos.
- Algoritmos.

5- Hacer la orientación hacia el objetivo en función de la fijación del conocimiento y la aplicación del Programa Heurístico General.

Como se ha abordado en este epígrafe, el enfoque del problema base, el algorítmico, el problémico, los aspectos tratados sobre la estructuración metodológica de la resolución de problemas, así como el Programa Heurístico General para resolver problemas mediante computadoras, sirven de base para la elaboración de un sistema de tareas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación.

#### **I.4 Diagnóstico del estado actual, del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”.**

El proceso de investigación, seguido por el autor de esta tesis, ha tenido sus fundamentos en la Filosofía Marxista Leninista, atendiendo a su carácter teórico-metodológico y analizarlo en el decursar de su historia y de forma dialéctica, en función del contexto histórico – concreto, en que ahora se desarrolla.

En correspondencia con los objetivos y las tareas propuestas, se ha desarrollado la concepción fundamental del proceder metodológico, que tiene como punto de partida la determinación de las variables seleccionadas para el estudio, así como las

dimensiones y los indicadores de la variable dependiente, que es el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación.

Se define al **proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación** como, la actividad que tiene su concreción a través de un sistema de tareas que al ser puesto en práctica por el profesor, permite a los estudiantes alcanzar la preparación necesaria, en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

El autor considera que el diagnóstico del estado actual de dicho proceso, va a tener en cuenta como dimensiones e indicadores los siguientes:

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores
Proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación	1- Elaboración y manejo del sistema de tareas por el profesor.	1- Estado de la planificación del sistema de tareas. 2- Estado de la orientación del sistema de tareas. 3- Estado de la ejecución del sistema de tareas. 4- Estado del control de los resultados.
	2- Preparación de los estudiantes, en la utilización del Modelo Entidad Relación para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos.	1- Estado de la determinación de entidades. 2- Estado de la determinación de los atributos. 3- Estado de la determinación de las relaciones entre entidades. 4- Estado de la escritura del diagrama entidad relación. 5- Estado de la transformación del diagrama al modelo relacional.

A partir de la definición de las dimensiones e indicadores de la variable dependiente expuesta anteriormente, se procedió a la aplicación de una serie de instrumentos para diagnosticar el estado actual de la misma.



Se aplicó una encuesta a los seis profesores que han trabajado la asignatura en los últimos tres años para evaluar todos los indicadores de la dimensión uno, se observaron cuatro clases para evaluar los indicadores dos, tres y cuatro de la dimensión uno, se revisaron los planes de clases de cuatro profesores que han trabajado la asignatura en los dos últimos años para evaluar el indicador uno de la dimensión uno. La evaluación de esta dimensión se toma a partir de la comparación de los resultados de los tres instrumentos.

Para evaluar la dimensión dos, se aplicó una prueba pedagógica a 25 estudiantes de un grupo que recibió este contenido, se evaluó todos los indicadores, y se analizó los resultados del trabajo de control de estos mismos estudiantes para evaluar también todos los indicadores. Se obtuvo la evaluación de la dimensión a partir de la comparación de los resultados de los dos instrumentos.

Para la evaluación de todos los indicadores por instrumentos se aplicó una escala de Bien, Regular y Mal. Los aspectos a tener en cuenta para dar esta categoría se exponen en los anexos de cada uno de los instrumentos.

A continuación se hace un análisis de los resultados de cada uno de los instrumentos.

Se aplicó una **encuesta** a los seis profesores que han trabajado la asignatura en los últimos tres años, con el objetivo de comprobar la planificación y manipulación del sistema de tareas utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional, a partir del Modelo Entidad Relación, ver anexo 1. Ver los resultados de la pregunta I de la encuesta en la tabla 1 del anexo 2.

En la encuesta, los aspectos del uno al cuatro de la pregunta I pertenecen al indicador uno, cinco y seis al dos, siete y ocho al tres, nueve y diez al cuatro. Después de procesados los datos se obtuvieron los siguientes resultados por indicadores.

Indicador	B	R	M	Categoría
1	7	17	0	R
2	6	6	0	B
3	4	8	0	R
4	6	6	0	B

Tabla 2. Resultados de la encuesta a profesores por indicadores.

La tabla muestra la cantidad de profesores que marcaron B, R o M en los aspectos de cada indicador, y a partir de estos resultados se otorga una categoría a dicho indicador.

Como se puede observar en la tabla anterior el 71% en el indicador planificación y en la ejecución el 67% está entre R y M, lo que evidencia que las insuficiencias están en estos indicadores.

En la planificación las insuficiencias están dadas: en la selección y formulación de las tareas, no siempre se tiene en cuenta el diagnóstico de los estudiantes, el tránsito por los niveles de asimilación, la relación con la práctica social, los nexos entre lo viejo conocido y lo nuevo por conocer.

En la ejecución, en ocasiones los niveles de ayuda no propician el trabajo independiente de los estudiantes y no se discute la solución de las tareas.

Sin embargo, los resultados de los indicadores dos y cuatro demuestran que no hay dificultades en la orientación y control de los resultados.

En la pregunta II los profesores expresan que hacen más énfasis en los contenidos relacionados con la determinación de las entidades, ya que determinar correctamente las entidades es el primer paso para el diseño y garantiza en gran medida el buen funcionamiento de la base de datos. Dentro de este contenido la que más trabajan es la agregación. Plantean que para el estudiante es difícil determinar cuando estamos en presencia de una entidad agregada.

Otro de los contenidos que le prestan más atención es a la transformación del Diagrama Entidad Relación en el modelo relacional. Expresan, que la aplicación correcta de las reglas, lleva a obtener un modelo relacional que se corresponda con el Diagrama Entidad Relación obtenido.

Con el objetivo de comprobar el manejo del sistema de tareas utilizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional, en el diseño de base de datos, a partir del Modelo Entidad Relación, se **observaron** cuatro clases a los dos profesores que actualmente imparten la asignatura, ver anexo 3. Los resultados de la observación se muestran en la tabla 3 del anexo 4. Después de procesados se obtuvieron los siguientes resultados por indicadores:

Indicador	B	R	M	Categoría
2	3	1	0	B
3	1	3	0	R
4	2	2	0	B

Tabla 4. Resultados de las observaciones a clases por indicadores.

La tabla muestra la cantidad de veces que se otorgó la categoría B, R o M al indicador en las clases observadas y a partir de estos resultados la categoría final del indicador.

El indicador afectado según estos resultados, el 75% está entre R y M, es la ejecución del sistema de tareas. Los profesores en ocasiones no atienden correctamente las diferencias individuales, los niveles de ayuda para la solución de la tarea no lleva al trabajo independiente y reflexivo de los estudiantes. Además, no siempre se discute la solución de la tarea.

Las afectaciones expuestas en el párrafo anterior del indicador ejecución del sistema de tareas, coinciden con las insuficiencias, de este mismo indicador, en la encuesta a los profesores.

Los resultados obtenidos en los indicadores dos y cuatro coinciden con los resultados de estos mismos indicadores en la encuesta a profesores, donde se aprecia una buena orientación y control los resultados. Se observa también un buen dominio del contenido por el profesor.

Se **revisaron** los planes de clases de los cuatro profesores que han impartido la asignatura en los últimos dos años para comprobar la planificación del sistema de tareas utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación, ver anexo 5. Los resultados de la revisión se muestran en la tabla 5 del anexo 6. Después de procesados los datos se obtuvieron los siguientes resultados por indicadores:

Indicador	B	R	M	Categoría
1	7	9	0	R

Tabla 6. Resultados del análisis de los planes de clases para el indicador.

La tabla muestra la cantidad de veces que se otorgó la categoría B, R o M al indicador en los planes de clases visitados, y a partir de estos resultados la categoría final del indicador.

Como se observa, el 56% está entre R y M, hay insuficiencias en la planificación. Las mismas están dadas porque en la formulación y selección de las tareas no siempre se tiene en cuenta la correspondencia de las mismas con las necesidades y potencialidades de los estudiantes y el tránsito por los niveles de asimilación.

Estas insuficiencias que arrojó la revisión de los planes de clases coinciden con deficiencias obtenidas en este mismo indicador, en los resultados de la encuesta aplicada a los profesores.

No hay dificultades en cuanto a la correspondencia de los objetivos de las tareas con los de la unidad y asignatura, además, las mismas permiten los nexos entre lo viejo conocido y lo nuevo por conocer.

A continuación mostramos una tabla resumen con el por ciento entre R y M de los indicadores en cada uno de los instrumentos aplicados para la dimensión uno:

Instrumento	1	2	3	4
Encuesta	77%	50%	67%	50%
Revisión	55%	---	---	---
Observación	----	25%	75%	50%

Tabla 7. Resumen de los resultados por indicadores de cada instrumento.

Se concluye planteando que a partir del análisis hecho con los resultados de cada uno de los instrumentos aplicados, que se resume en la tabla anterior, la dimensión elaboración y manejo del sistema de tareas por el profesor está fortalecida en los indicadores: orientación del sistema de tareas y control de los resultados, además hay un buen dominio del contenido por los profesores, y tiene limitaciones en los siguientes indicadores: planificación y ejecución del sistema de tareas. Las que se evidencian en:

- No siempre permite el tránsito por los tres niveles de asimilación.
- Correspondencia con las necesidades y potencialidades de los estudiantes.
- Los niveles de ayuda para la solución de la tarea no llevan al trabajo independiente. Se aplicó una **prueba pedagógica** a 25 estudiantes del grupo 15 del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”, con el objetivo de constatar el nivel de preparación que tienen los estudiantes en la utilización del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos, ver anexo 7. Los resultados de la prueba pedagógica se muestran en la tabla 8 del anexo 8. Después de procesados los datos se otorga la siguiente categoría a cada uno de los indicadores:

Indicador	Categoría
1	R
2	R
3	R
4	B
5	R

Tabla 9. Categoría de cada indicador.

La tabla muestra la categoría otorgada a cada uno de los indicadores a partir de los resultados que se encuentran en la tabla del anexo 8.

El 72% está entre R y M, en el indicador uno. Las dificultades se encuentran dadas en la determinación de las entidades débiles y la agregación. En una menor medida la generalización-especialización. Determinan correctamente las entidades fuertes.

En el caso del indicador dos, el 68% está entre R y M, la determinación de los atributos que pertenecen a la relación entre entidades y no a ninguna en particular, son las insuficiencias. No hay dificultades para determinar el atributo llave o clave de la entidad.

Para el indicador tres, el 60% está entre R y M, hay limitaciones en la determinación de la relación de muchos a muchos, no así con la relaciones de uno a muchos y de uno a uno.

En el indicador 5, el 56% está entre R y M. Las insuficiencias están en la aplicación de las reglas para la agregación y la entidad débil. En la aplicación del resto de las reglas no hay dificultades.

No hay dificultades en el indicador cuatro, relacionado con la escritura del diagrama entidad relación.

Con el objetivo de constatar el nivel de preparación que tienen los estudiantes en la utilización del Modelo Entidad Relación, para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos, se **analizaron los resultados** del trabajo de control de los 25 estudiantes del grupo 15 del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”, ver anexo 9. Los resultados de la prueba pedagógica se muestran en la tabla 10 del anexo 10. Después de procesados los datos se otorga la siguiente categoría a cada uno de los indicadores:

.Indicador	Categoría
1	R
2	R
3	R
4	B
5	R

Tabla 11. Categoría de cada indicador.

Como se puede observar en la tabla, las categorías otorgadas a cada uno de los indicadores coinciden con las de la prueba pedagógica, las insuficiencias están en los indicadores uno, dos, tres y cinco.

En el uno, el 76% está entre R y M, hay dificultades en la determinación de las entidades débiles y la agregación, no así en la generalización-especialización como ocurrió en la prueba pedagógica. Coincide también con la prueba pedagógica en que no hay dificultades con la determinación de entidades fuertes.

En el caso del dos, el 60% está entre R y M, y el tres, el 56% está entre R y M, los resultados sí coinciden totalmente con la prueba pedagógica. Están en la determinación de los atributos que pertenecen a la relación entre entidades y la determinación de la relación de muchos a muchos. No hay dificultades con la determinación del atributo llave o clave de cada entidad, ni con la determinación de las relaciones de uno a uno y de uno a muchos.

Para el indicador cinco, el 60% está entre R y M, las dificultades están en la aplicación de la regla para la agregación. Esta dificultad se evidenció en la prueba pedagógica. Para las demás reglas no hay dificultad, al igual que ocurrió en la prueba pedagógica.

Los resultados del indicador cuatro relacionado con la escritura del diagrama entidad relación, coinciden con los de la prueba pedagógica, no hay dificultades.

A continuación mostramos una tabla resumen con el por ciento entre R y M de los indicadores en cada uno de los instrumentos aplicados para la dimensión dos:

Instrumentos	1	2	3	4	5
Prueba pedagógica	72%	68%	60%	44%	56%
Análisis TC	76%	60%	56%	32%	60%

Tabla 12. Resumen de los resultados por indicadores de cada instrumento.

A partir del análisis hecho a los instrumentos aplicados, que se resume en la tabla anterior, se evidencia que la dimensión preparación de los estudiantes, en la utilización del Modelo Entidad Relación para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos está fortalecida en el indicador escritura del Diagrama Entidad Relación y afectada en los siguientes indicadores: determinación de entidades, atributos y relaciones entre las entidades, y transformación del Diagrama Entidad Relación en modelo relacional, lo cual se expresa en :

Fortalezas:

- Escritura del Diagrama Entidad Relación.
- Determinación de entidades fuertes.
- Determinación del atributo llave o clave de cada entidad.
- Aplicación de las reglas para las entidades fuertes.

Debilidades:

- Determinación de las entidades débiles y la agregación.
- Determinación de los atributos que pertenecen a la relación entre entidades.
- Determinación de la relación de muchos a muchos.
- Aplicación de la regla para la agregación.

Como se aprecia, en el análisis hecho a los resultados de los instrumentos aplicados, el proceso de enseñanza- aprendizaje del Modelo Entidad Relación en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” de Pinar del Río, tiene debilidades. Para contribuir a la erradicación de estas, a continuación se propone un sistema de tareas, en el que la organización de las tareas, está en correspondencia con los pasos de una estrategia de diseño de base de datos relacionales, además, las mismas responden a las necesidades y potencialidades de los estudiantes.

## **CAPÍTULO II. SISTEMA DE TAREAS QUE CONTRIBUYE A LA EFICIENCIA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL MODELO ENTIDAD RELACIÓN, Y SU USO EN EL DISEÑO DE BASE DE DATOS, PARA OBTENER EL MODELO RELACIONAL**

El siguiente capítulo recoge una fundamentación teórica con los elementos esenciales que sustentan el sistema de tareas que prepara a los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos, a partir del Modelo Entidad Relación, estructura y funcionamiento del mismo, así como la valoración de este sistema por criterio de especialistas.

### **II.1. Fundamentación del Sistema de Tareas que contribuye a la eficiencia del proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación**

Teniendo en cuenta los elementos abordados en el epígrafe I.3.2 del capítulo I de esta tesis, sobre las conceptualizaciones de sistema y tareas docentes, se puede caracterizar al **sistema de tareas** que se propone como: la estructuración de un número de tareas, que relacionadas y con interdependencia entre sí, preparan a los alumnos en el uso del Modelo Entidad Relación para obtener el modelo relacional, en el diseño de base de datos.

En correspondencia con los elementos de la teoría del conocimiento abordados en el epígrafe I.3.1, del capítulo I de esta tesis, donde se considera la actividad como centro nodal de desarrollo social y humano, así como la teoría de la actividad de Leontiev, que enfoca el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo en cuenta los factores afectivo-motivacionales en la formación de capacidades, las tareas que se proponen en el sistema, están contextualizadas, estimulan por una parte, el componente afectivo mediante la motivación intrínseca hacia el estudio del Modelo Entidad Relación, y por la otra, indique las líneas principales del proceso de transformación de la forma externa material de la actividad de diseño de base de datos, en la forma interna, psíquica.



Las tareas que contiene el sistema, están en correspondencia con las necesidades de los estudiantes, para que logren un aprendizaje que garantice la apropiación activa y creadora de la realidad, propiciando el desarrollo integral a partir de su auto-perfeccionamiento, de su autonomía en íntima relación entre los procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social.

En la confección del sistema de tareas se tuvo en cuenta el concepto de Zona de Desarrollo Próximo de Vigotski expuesto en el epígrafe I.3.1, del capítulo I de esta tesis. Las tareas son variadas y diferenciadas, propician que el maestro pueda darle a los estudiantes las que necesiten, de acuerdo a su nivel real, y bajo su guía, realizar las acciones cognitivas adecuadas para llegar al nivel potencial que poseen. En el epígrafe I.3.3 del capítulo I de esta tesis se abordaron los enfoques algorítmicos, del problema base y problémico, de la enseñanza de la Informática. El sistema de tareas propuesto propicia que al ser puesto en práctica dicho sistema se pueda proceder según esos procedimientos didácticos.

La estrategia de diseño de base de datos relacionales, a partir del Modelo Entidad Relación, de Pereira Rosa (2010), se asume como fundamento del sistema de tareas.

Las tareas docentes que conforman el sistema se organizaron por subsistemas, en correspondencia con los pasos de la estrategia antes menciona, Pereira Rosa (2010: 3), los mismos se exponen a continuación:

- 1- Exploración del mundo real.
- 2- Análisis del sistema objeto.
  - 2.1 Determinar las entidades que intervienen en la base de datos.
  - 2.2 Determinar los campos o atributos de cada entidad.
  - 2.3 Determinar el atributo llave o clave de la entidad. Determinar, si existe, una entidad débil.
  - 2.4 Determinar, si existe, una generalización-especialización.
- 3- Determinar las relaciones entre las entidades.
  - 3.1 Relación de uno a uno.
  - 3.2 Relación de uno a muchos.
  - 3.3 Relación de muchos a muchos.
  - 3.4 Determinar, si existe, una entidad agregada.
- 4- Escribir el Diagrama Entidad/Relación (DER).
- 5- Análisis del DER obtenido.

6- Obtener el Modelo Lógico Global de los datos (MLG).

A partir de los fundamentos anteriores se tiene que el sistema de tareas propuesto, cumple con los **principios**, dados por Silvestre y Zilberteín, abordados en el epígrafe I.3.1, del capítulo I de esta tesis.

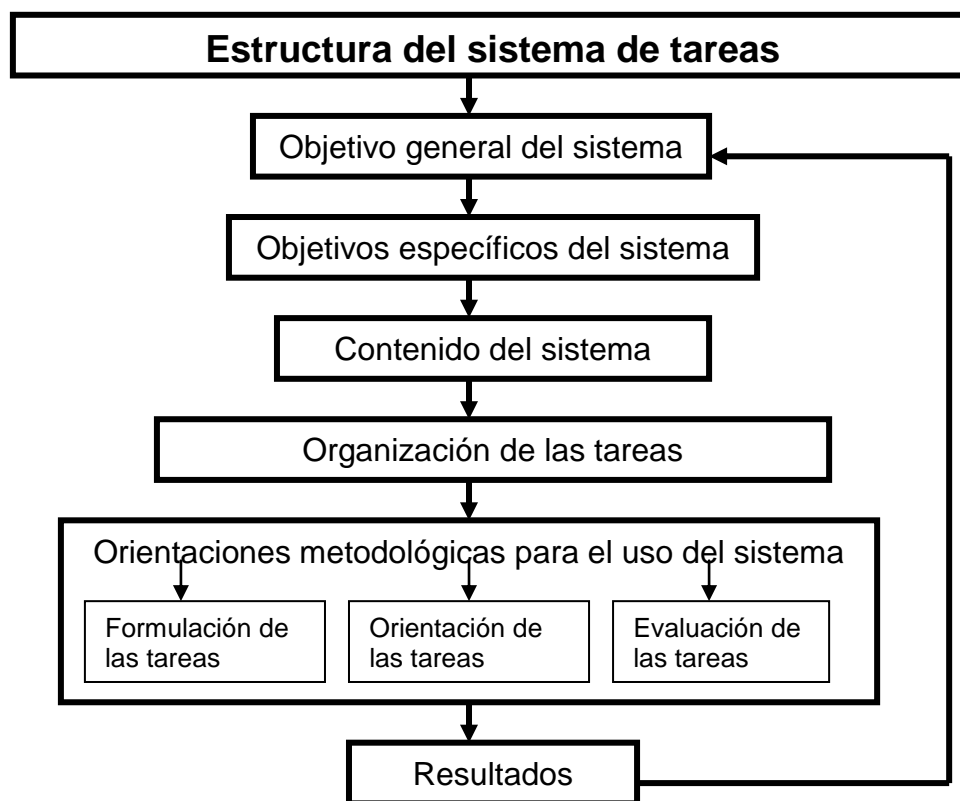
Para la confección de las tareas del sistema se tiene en cuenta el diagnóstico integral de los estudiantes, su nivel alcanzado en el aprendizaje, sus potencialidades. Las mismas propician la búsqueda activa del conocimiento, la actividad independiente, estimulan los procesos lógicos del pensamiento, logran la interacción de lo individual con lo colectivo, son variadas, diferenciadas y se vinculan con la práctica social y escolar.

En la elaboración del sistema de tareas se han tenido en cuenta los siguientes **requisitos**:

- 1- Responder al programa de la asignatura Base de Datos del segundo año de Instituto Politécnico de Informática.
- 2- Organizar las tareas en correspondencia con los pasos de una estrategia de diseño de base de datos relacionales, a partir del Modelo Entidad Relación
- 3- Propiciar durante la puesta en práctica, se proceda, según los enfoques problémico, algorítmico y del problema base de la enseñanza de la Informática.
- 4- Elaborar tareas variadas y diferenciadas en función de las necesidades cognitivas.

En el sistema de tareas elaborado se tiene en cuenta las denominadas cualidades de los sistemas abordadas en el epígrafe I.3.2, capítulo I de esta tesis: componentes, el principio de jerarquía, estructura y relaciones funcionales. A continuación se expone el comportamiento de cada una de estas cualidades en dicho sistema.

## II.2. Estructura y funcionamiento del sistema de tareas que contribuye a la eficiencia del proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación



**Figura 1:** Esquema de estructuración del sistema de tareas docentes.

**Objetivo general del sistema:** el sistema elaborado tiene como objetivo general, contribuir al adecuado uso, por los estudiantes del segundo año del politécnico de informática “Carlos Hidalgo Díaz”, del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional.

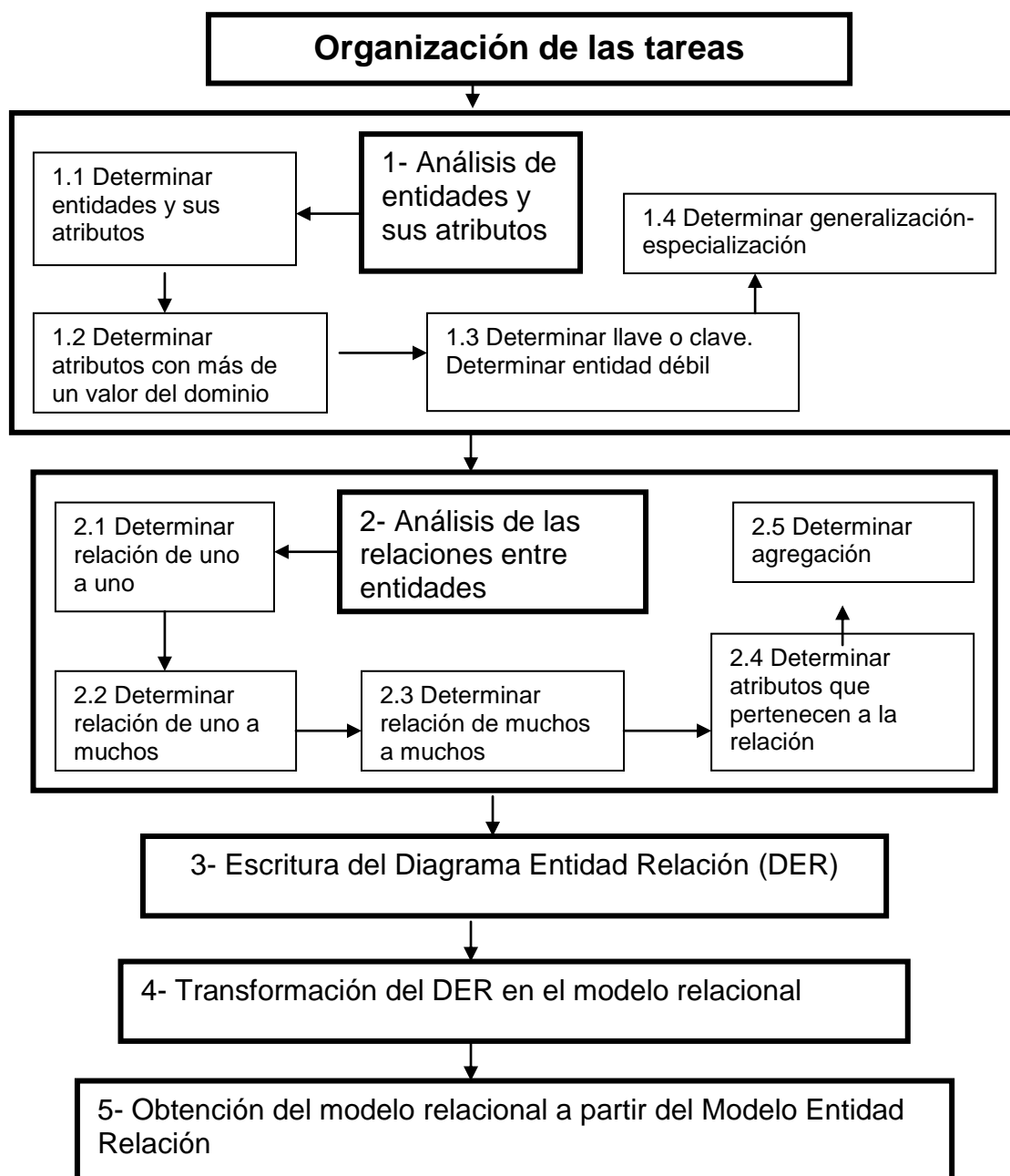
De este objetivo se derivan los **objetivos específicos** siguientes:

- Resolver problemas donde sea necesario determinar entidades y atributos que intervienen en la base de datos.
- Resolver problemas donde sea necesario determinar las relaciones entre las entidades de la base de datos.
- Resolver problemas donde sea necesario la escritura del Diagrama Entidad Relación.
- Resolver problemas donde sea necesario la transformación del Diagrama Entidad Relación en el modelo relacional.
- Resolver problemas donde sea necesario obtener el modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

Partiendo de estos objetivos específicos el **contenido del sistema** es el siguiente:  
Tareas docentes destinadas a la aplicación de los contenidos relacionados con el Modelo Entidad Relación, en el diseño de base de datos para obtener el modelo relacional: entidades, atributos y relaciones entre entidades. Están divididas en cinco subsistemas. A continuación se expone el contenido de cada subsistema, y como están organizados para que el sistema cumpla sus objetivos.

### II.2.1 Organización de las tareas

La figura que se muestra a continuación representa la organización de las tareas que contiene el sistema:



**Figura 2:** Esquema de la organización de las tareas docentes.

Como se puede observar en el esquema, las tareas están organizadas en cinco subsistemas. Estos están en correspondencia con los pasos del 2 al 6 de la estrategia abordada en el epígrafe anterior de esta tesis.

Ahora se exponen las características de cada subsistema y ejemplos de tareas que lo conforman.

## **1- Subsistema dirigido al análisis de entidades y sus atributos**

Este subsistema va dirigido a la necesidad que existe, cuando se está en el proceso de diseño de una base de datos, de determinar las entidades y los atributos que intervienen en la misma, definir el atributo que será la llave o clave de cada entidad, reconocer cuando estamos en presencia de una entidad débil, de una generalización, de una especialización. Las mismas deben tener las siguientes necesidades y se trabajarán en este orden:

### **1.1 Determinar entidades y sus atributos**

Ejemplo 1: Se desea crear una base de datos para el procesamiento de información en un Instituto Politécnico de Informática relacionado con el control de alumnos y profesores. De los alumnos se conoce: número del carné de identidad, nombre, apellidos, sexo, edad, grado que cursa, municipio de residencia. De los profesores: número del carné de identidad, nombre, apellido, sexo, edad, departamento al que pertenecen.

Ejemplo 2: En un hospital se desea crear una base de datos para el control de los médicos y pacientes. De los médicos se conoce: número de identidad, nombre, apellidos, especialidad, edad. De los pacientes: número de identidad, nombre, apellidos, enfermedad, municipio de residencia.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.

### **1.2 Determinar atributos con más de un valor del dominio**

Ejemplo 1: Se desea crear una base de datos para el procesamiento de información en un Instituto Politécnico de Informática relacionado con el control de alumnos y profesores. De los alumnos se conoce: número del carné de identidad, nombre, apellido, sexo, edad, grado que cursa, municipio de residencia. De los profesores: número del carné de identidad, nombre, apellidos, sexo, edad, asignaturas que

imparte, departamento al que pertenecen. Un profesor puede impartir más de una asignatura.

Ejemplo 2: En un centro de entrenamiento de atletismo se desea crear una base de datos para el control de entrenadores y atletas. De los entrenadores se quiere controlar: número de identidad, nombre, apellidos, especialidad, cantidad de atletas que entrena. De los atletas: número de identidad, nombre, apellidos, especialidad, cantidad de competencias en el año, meses de las competencias.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.

### **1.3 Determinar llave o clave. Determinar entidad débil**

Ejemplo 1: Se desea crear una base de datos para el procesamiento de información de una biblioteca en un Instituto Politécnico. Para ello se tiene de cada libro: código, título y año de edición. Cada libro tiene varios ejemplares, para identificar un ejemplar de otro se le agrega un nuevo correlativo. De cada ejemplar se conoce: número de ejemplar y ubicación.

Ejemplo 2: En un círculo infantil se desea controlar la actividad de vacunación de los niños. Para ello se tiene la siguiente información:

Para cada niño:	Para cada vacuna:
- # identidad	- nombre que la identifica
- nombre y apellidos	- país de procedencia
- fecha de nacimiento	- condiciones de almacenamiento
- dirección particular	

En general, cada vacuna se aplica en más de una dosis, para cada dosis se conoce cantidad a suministrar.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.
- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.

### **1.4 Determinar generalización- especialización**

Ejemplo 1: En una fábrica de la Industria Mecánica se quiere elaborar una base de datos, para ello se tiene la siguiente información: en la fábrica se fabrican distintos tipos de piezas. Para cada una se conoce su código que la identifica, descripción y peso unitario. En la misma trabajan obreros de dos tipos: administrativos y directos a

la producción. De todos los obreros de la fábrica (administrativos y directos a la producción) se conoce su número de identidad, nombre, edad. Además, de los administrativos, cargo que ocupa, años de experiencia en el cargo. De los directos a la producción, calificación laboral, años de experiencia laboral.

Ejemplo 2: Se desea crear una base de datos para el procesamiento de información en un Instituto Politécnico relacionado con el control de alumnos y profesores. De los alumnos se conoce: número del carné de identidad, nombre, apellidos, sexo, edad, grado que cursa, municipio de residencia. De los profesores: número del carné de identidad, nombre, apellidos, sexo, edad, departamento al que pertenecen. Para los profesores licenciados especialidad en la que se graduó, años de experiencia. Para los que están en formación, año que cursan en la carrera.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.
- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.

## **2-Subsistema dirigido al análisis de las relaciones entre las entidades**

Las tareas de este tipo deben encaminarse a definir el tipo de relación que existe entre las entidades que intervienen en la base de datos, determinar atributos que pertenezcan a la relación y no a una entidad en particular, identificar la existencia de una entidad agregada producto de una relación. Las mismas deben tener las siguientes necesidades y se trabajarán en este orden:

### **2.1 Determinar relación de uno**

Ejemplo 1: El ministerio de educación desea crear una base de datos para controlar los datos de los directores de cada uno de los Institutos Politécnicos de Informática del país (IPI). De cada IPI se desea: código, nombre, dirección, cantidad de estudiantes. De los directores: número del carné de identidad, nombre, apellidos, años de experiencia como director.

Ejemplo 2: Se necesita crear una base de datos para el control de los países de la Alianza Bolivariana para las Américas (ALBA) y sus presidentes. De los países se desea controlar: nombre, cantidad de habitantes, extensión territorial, idioma. De los presidentes: número de identidad, nombre, apellidos, partido al cual pertenecen.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.

- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.
- c) Determine las relaciones entre las entidades.

## **2.2 Determinar relación de uno a muchos.**

Ejemplo 1: En un hospital se desea crear una base de datos para el control de los médicos y pacientes. De los médicos se conoce: número de identidad, nombre, apellidos, especialidad, edad. De los pacientes: número de identidad, nombre, apellidos, enfermedad, municipio de residencia. Cada paciente es atendido por un médico, y cada médico atiende a muchos pacientes.

Ejemplo 2: La dirección provincial de educación desea crear una base de datos para el control de la información de cada uno de los politécnicos y los profesores que trabajan en ellos. De cada politécnico se desea controlar: código, nombre, municipio, dirección, cantidad de estudiantes. De profesores: número del carné de identidad, nombre, edad, especialidad. Se conoce, además, que un profesor puede trabajar en un solo preuniversitario.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.
- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.
- c) Determine las relaciones entre las entidades.

## **2.3 Determinar relación de muchos a muchos**

Ejemplo 1: Se desea crear una base de datos para el procesamiento de información en un Instituto Preuniversitario relacionado con el control de alumnos y las asignaturas que se imparten en el mismo. De los alumnos se conoce: número del carné de identidad, nombre, apellido, sexo, edad, grado que cursa, municipio de residencia. De las asignaturas: código, nombre, departamento al que pertenece.

Ejemplo 2: Se desea controlar la actividad de una empresa de Proyectos en una base de datos. Para ello se cuenta con la siguiente información:

De cada trabajador: Número de identidad, nombre y apellidos, salario.

De cada proyecto: Código y fecha de terminación.

Se sabe que un trabajador puede laborar en varios proyectos y en un proyecto participan varios trabajadores.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.



- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.
- c) Determine las relaciones entre las entidades.

## **2.4 Determinar atributos que pertenecen a la relación.**

Ejemplo 1: La dirección provincial de educación desea crear una base de datos para el control de cada politécnico y los profesores que trabajan en ellos. De cada politécnico se desea controlar: código, nombre, municipio, dirección, cantidad de estudiantes. De los profesores: número del carné de identidad, nombre, apellido, edad, salario y días trabajados en cada uno de los meses del curso.

Ejemplo 2: Se desea crear una base de datos en un organismo donde se reciben productos que son importados de diferentes países. Es necesario controlar las cantidades que se importan de cada país y el valor de las importaciones. Las propiedades de los productos son: número, nombre, unidad de medida, peso y precio unitario. Las propiedades de los países son: número, nombre, zona geográfica y área de moneda. Existe relación comercial con varios países de donde se importan varios productos en ciertas cantidades.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.
- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.
- c) Determine las relaciones entre las entidades.

## **2.5 Determinar agregación.**

Ejemplo 1: Se desea crear una base de datos para el control de la producción en una empresa de piezas de repuesto. En ella trabajan obreros de los cuales se quiere controlar: número del carné de identidad, nombre, apellidos, edad. En la empresa, las máquinas están asignadas a varios obreros, y a su vez, un obrero puede trabajar en diferentes máquinas. De ellas se quiere controlar: código, país de procedencia. Los obreros en las máquinas producen piezas en cierta cantidad. De las piezas se quiere controlar: código, nombre.

Ejemplo 2: En el Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba se quiere tener la información en una base de datos. Para ello se tiene información sobre las diferentes compañías de aviación que existen en el mundo. De cada compañía se conoce su nombre, su volumen anual de ventas y un código que la identifica. Cada compañía puede estar representada en diferentes países y en un país pueden estar

representadas diversas compañías. De cada país se conoce su código, nombre, idioma y área de moneda.

También se sabe que por vía aérea se realizan diferentes viajes. Cada viaje posee un código, un lugar de origen, un destino y una cantidad de kilómetros a recorrer. Además, se conoce que existen distintos tipos de aviones. Cada tipo de avión se identifica por un nombre y posee un consumo de gasolina por kilómetro y una cierta cantidad de asientos. Un mismo viaje puede ser realizado por distintos tipos de aviones y un tipo de avión puede ser utilizado en diversos viajes. Un viaje realizado por un tipo de avión constituye un vuelo y para cada vuelo se conoce su tiempo de duración.

Una compañía de aviación realiza muchos vuelos y un mismo vuelo puede ser cubierto por diversas compañías. Para cada vuelo que ofrece una compañía se conoce el precio del pasaje.

- a) Determine las entidades que intervienen en la base de datos con sus correspondientes atributos.
- b) Determine el atributo llave o clave de cada una de las entidades.
- c) Determine las relaciones entre las entidades.

### **3- Subsistema dirigido a la escritura del Diagrama Entidad Relación (DER)**

Estas tareas deben trabajarse de dos formas:

**La primera** debe tener como necesidad, la escritura del Diagrama Entidad/Relación a través de la simbología que se asume para la representación del fenómeno. En la formulación de los mismos debe aparecer una descripción detallada de todo el fenómeno que se modela: entidades fuertes, débiles, agregadas, especializadas, generalizadas, los atributos de cada una de ellas, los atributos llaves, los tipos de relaciones entre las entidades, los atributos de las relaciones. Toda la información necesaria para la escritura del diagrama.

Ejemplo 1: La dirección provincial de educación desea crear una base de datos para el control de la información de cada uno de los politécnicos, y los profesores que trabajan en ellos. De cada politécnico se desea controlar: código, nombre, municipio, dirección, cantidad de estudiantes. De profesores: número del carné de identidad, nombre, edad, especialidad. Se conoce, además, que un profesor puede trabajar en un solo politécnico.

Hay dos entidades fuertes: Politécnico y Profesores.

Los atributos de Politécnico son: código, nombre, municipio, dirección, cantidad de estudiantes. La llave es código.

Los atributos de Profesores son: número del carné de identidad, nombre, edad, especialidad. La llave es número de identidad.

La relación entre la entidad Politécnico y Profesor es de uno a muchos.

Ejemplo 2: Se desea controlar la actividad de una empresa de Proyectos en una base de datos. Para ello se cuenta con la siguiente información:

De cada trabajador: número de identidad, nombre y apellidos, salario.

De cada proyecto: código y fecha de terminación.

Se sabe que un trabajador puede laborar en varios proyectos y en un proyecto participan varios trabajadores.

Hay dos entidades fuertes: Trabajador y Proyecto.

Los atributos de Trabajador son: número de identidad, nombre y apellidos, salario. La llave es número de identidad.

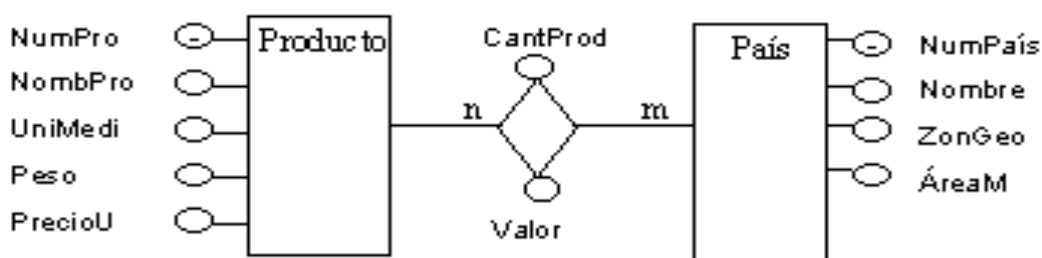
Los atributos de Proyecto son: código y fecha de terminación. La llave es código.

La relación entre Trabajador y Proyecto es de muchos a muchos.

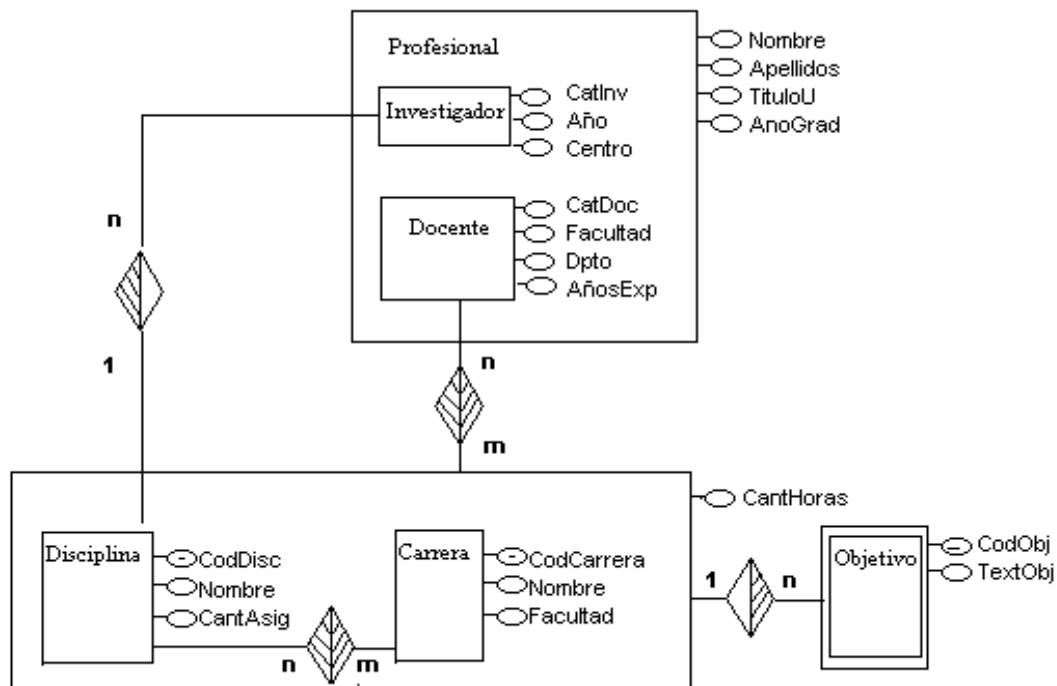
a) Escriba el Diagrama Entidad Relación que represente el fenómeno descrito.

**En la segunda** se le dará el Diagrama Entidad Relación ya confeccionado con una breve explicación de lo que representa, y tendrá como necesidad la descripción con palabras de todo el fenómeno representado, donde se especifiquen todas las entidades con sus correspondientes atributos, las llaves y las relaciones.

Ejemplo 1: El Diagrama Entidad Relación que te mostramos representa el siguiente fenómeno: en un organismo se reciben productos que son importados de diferentes países. Se controla la cantidad de productos que se importan de cada país y el valor de las importaciones, además las propiedades de los productos: número, nombre, unidad de medida, peso y precio unitario. De los países: número, nombre, zona geográfica y área de moneda. Existe relación comercial con varios países de donde se importan varios productos en ciertas cantidades.



Ejemplo 2: El Diagrama Entidad Relación que te mostramos representa el siguiente fenómeno: se desea controlar la actividad que realizan los profesionales en un centro de educación superior (CES). De cada profesional se sabe su número de identidad, nombre, título universitario y año de graduación. Un profesional puede estar laborando como investigador o como docente. Para cada investigador se conoce, además, su categoría investigativa, el año en que la obtuvo y el centro de investigaciones en el que labora. Por otra parte, para cada docente se conoce también su categoría docente, la facultad y el departamento en que trabaja y los años de experiencia como docente. En el CES se contemplan distintas disciplinas (Matemática, Física, etc.). De cada disciplina se sabe el código que la identifica, su nombre y la cantidad de asignaturas que la componen. En el CES también se desarrollan varias carreras (Informática, Industrial, etc.). De cada carrera se conoce el código que la identifica, su nombre y la facultad encargada de desarrollarla. Una disciplina se imparte en varias carreras, y en una carrera se imparten diferentes disciplinas, formando una disciplina en una carrera, un perfil. Para cada perfil se conoce la cantidad de horas de clases y los objetivos que se persiguen con él. Un docente imparte clases en diferentes perfiles, y en un perfil imparten clases muchos docentes. Se sabe la cantidad de grupos de clases prácticas y de conferencias que imparte un docente en un perfil. Un investigador realiza su labor investigativa asociado a una disciplina, pero existen muchos investigadores que realizan sus investigaciones asociados a una misma disciplina.

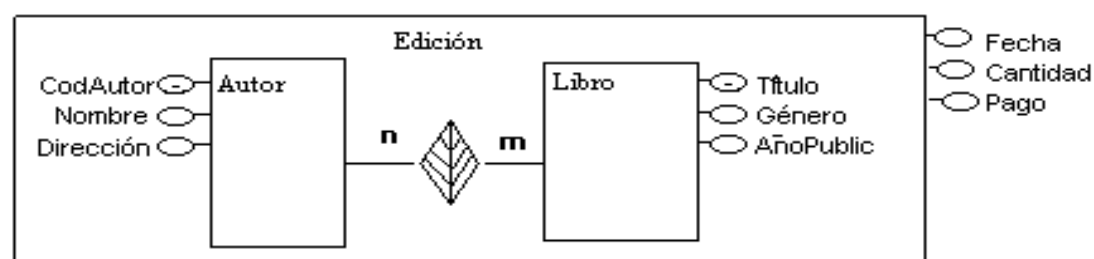


a) Describa con palabras el fenómeno representado, especifique en su descripción las entidades con sus correspondientes atributos, las llaves, así como el tipo de relación que se establecen entre las entidades.

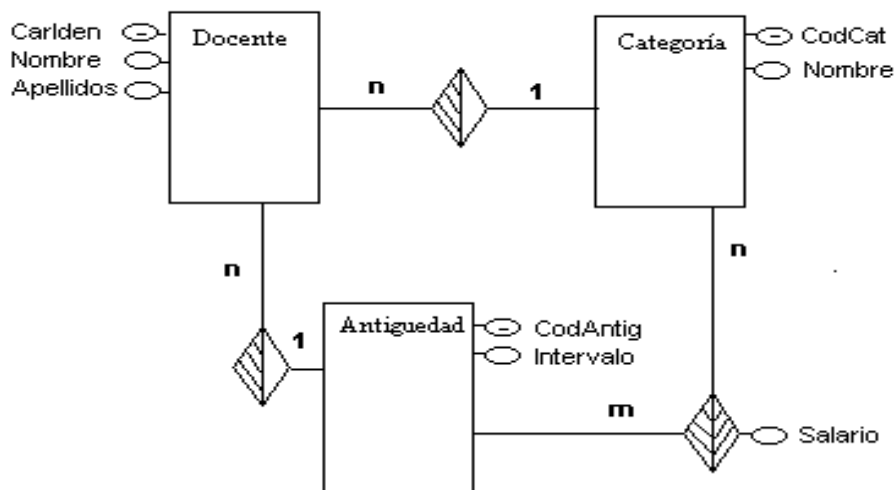
#### 4- Subsistema dirigido a la transformación del DER en el modelo relacional

Estos tipos de tareas deben estar encaminadas a obtener el esquema relacional a partir del DER. Es decir se les dará el diagrama ya confeccionado y a partir del mismo se verá la necesidad de obtener el esquema relacional, para este propósito tendrán que aplicar una serie de reglas que permiten obtener dicho esquema.

Ejemplo 1: A continuación se muestra un Diagrama Entidad Relación que representa un fenómeno:



Ejemplo 2: A continuación se muestra un Diagrama Entidad Relación que representa un fenómeno:



a) Obtenga el Modelo Lógico Global de los datos (modelo relacional).

## 5- Subsistema dirigido a la obtención del modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación

Para la solución de estas tareas los estudiantes deben realizar todo el proceso de diseño a partir del Modelo Entidad Relación y obtener el modelo relacional. En ellas tienen que poner en práctica todos los conocimientos adquiridos, que fueron ejercitados en todos los tipos de tareas anteriores.

**Ejemplo 1:** En la Universidad de Ciencias Pedagógicas se quiere controlar en una base de datos, la actividad que realizan estudiantes y profesores, así como las carreras que se estudian en la misma. De las carreras se desea controlar los siguientes datos: código, nombre, facultad a que pertenece, cantidad de estudiantes por cada año (las carreras son de 5 años). De los estudiantes se conoce: número de identidad, nombre y apellidos, municipio de residencia, carrera que estudia, año que cursa en la carrera. Se conoce además, que los profesores pueden estar laborando como dirigente o como docente. De los mismos se desea controlar: número de identidad, título, años de experiencia laboral en la universidad. Para el dirigente: cargo que ocupa, años de experiencia en el cargo, y para el docente: departamento en el cual labora, facultad a la que pertenece y las horas clases en la carrera que trabaja.

Además es conocido que un docente puede estar impartiendo clases en varias carreras. Un estudiante estudia en una sola carrera.

**Ejemplo 2:** Se desea controlar el horario de clases en una Escuela Secundaria

Básica en una base de datos. Para ello se tiene la siguiente información: día de la semana, turno de clase, número de cada aula, nombre de cada profesor, nombre de cada estudiante, identificador de cada clase (una clase se refiere a un profesor en un aula en un momento dado).

Considere que los horarios son típicos semanales ( el mismo horario se tiene cada semana). Cada clase que se imparte tiene un número que la identifica unívocamente dentro de la semana. Se sabe que en un momento dado, en un aula, se imparte una sola clase por un solo profesor y que cada estudiante en un momento dado, sólo puede estar recibiendo una clase en un aula impartida por un profesor, y que un profesor, en un momento dado, sólo puede estar impartiendo una clase en un aula.

a) Obtener el modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

### **II.2.2 Orientaciones metodológicas para el uso del sistema de tareas**

Como se ha explicado anteriormente, la organización de las tareas está en correspondencia con los pasos de la estrategia de diseño que se muestran en el epígrafe II.1, capítulo II de esta tesis. Los pasos tienen un orden lógico, que debe tenerse en cuenta, en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación. Por lo tanto, a la hora de poner en práctica el sistema, es muy importante mantener el orden por el cual se propone trabajar cada una de las tareas.

En las tareas del subsistema tres, destinadas a la escritura del DER, se pueden tomar las realizadas anteriormente en el punto 2, ya que de esta forma los estudiantes no tendrán que hacer todo el análisis para determinar entidades, atributos y relaciones, y solo realizarán la escritura del diagrama a través de la simbología utilizada para el mismo. Es importante que se formulen tareas de forma tal que al final se trabaje toda la simbología.

Las tareas del subsistema cuatro están encaminadas a la aplicación de una serie de reglas que permiten transformar el DER en un modelo relacional, por lo tanto sugerimos que se pueden utilizar los DER escritos en las tareas del subsistema tres. Destacar que hay que formular tareas que permitan trabajar con todas las reglas.

Para la realización de las tareas del subsistema cinco, es muy importante que los estudiantes sigan los pasos de la estrategia que se expuso en el epígrafe II.1, capítulo II, a partir del paso número dos, ya que los contenidos tratados en las tareas

de los subsistemas anteriores, se trabajaron en el mismo orden que la estrategia para facilitar todo el proceso de diseño.

Otro de los aspectos importantes durante la puesta en práctica del sistema, es la orientación de las tareas. En esta etapa debe quedar claro, no solo cuáles son las exigencias y condiciones de cada una de las tareas, sino también las posibles vías de solución, esto permitirá a los estudiantes utilizar correctamente los elementos del Modelo Entidad Relación necesarios para su solución y una mejor comprensión de las mismas.

Se recomienda, además, utilizar el Programa Heurístico General para resolver problemas mediante computadoras, aplicar los enfoques problémico, algorítmico y del problema base, abordados en el epígrafe I.3.3, capítulo I de esta tesis.

Debe evaluarse siempre al final de cada subsistema para comprobar si los estudiantes dominan cada uno de los contenidos del mismo, ya que les sirve de base para el próximo subsistema que trabajarán. Para evaluar, se formularán tareas de la misma tipología que contiene el subsistema.

Es importante tener presente, cuando se vaya a formular otras tareas para el sistema, las exigencias de cada una en los subsistemas, además, los principios, requisitos y todas las orientaciones expuestas, de lo contrario el sistema no podrá cumplir su objetivo general.

Para evaluar los **resultados** de la aplicación del sistema de tareas se recomienda formular tareas del tipo que se trabajaron en el subsistema cinco. El estudiante debe realizar todo el proceso de diseño, de esta manera se podrá comprobar si son capaces de utilizar adecuadamente el Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional.

### **II.3. Valoración del sistema de tareas a partir de la aplicación del criterio de especialistas**

El sistema de tareas que con anterioridad se presentó, fue sometido al criterio de especialistas, con el fin de pronosticar el grado de validez, lo que favoreció su enriquecimiento.

Primeramente se procedió a la selección de los especialistas. Para su selección se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Ser licenciado en educación.
- Poseer 10 o más años de experiencia profesional.



- Haber impartido el diseño de base de datos en tres años o más.
- Disposición de participar en el trabajo.

El grupo quedó conformado por 17 especialistas, de ellos dos doctores, 12 másteres y tres licenciados.

Posteriormente se realizaron dos sesiones de trabajo con los especialistas:

- En la primera se hizo una presentación de los elementos teóricos y metodológicos de la investigación.
- En la segunda se hizo una explicación del sistema de tareas elaborado. Se entregó un resumen del mismo y una encuesta (ver anexo 11) para la valoración de dicho sistema por los especialistas.

Los especialistas opinaron que los aspectos más significativos del sistema de tareas son la organización de las tareas en correspondencia con los pasos de la estrategia de diseño de base de datos, así como las orientaciones metodológicas para usar dicho sistema.

Dentro de las recomendaciones dadas por los especialistas que nos permitieron perfeccionar el sistema de tareas, podemos destacar, la utilización del enfoque del problema base, siempre que sea posible en las tareas.

Los resultados de la valoración de los especialistas sobre el sistema de tareas se procesaron por el método Delphy, los cuales se pueden apreciar en las tablas 13, 14, 15, 16 y 17 del anexo12.

Al comparar los puntos de corte de la tabla17, con los valores de N-P de cada uno de los aspectos a evaluar de la tabla 16

MA	BA	A	PA	NA
----- ----- ----- ----- -----				
-0,176	0,972	1,954	2,964	

Se obtienen los siguientes resultados:

Aspectos	N-P	Categoría
A1	-1,48	Muy Adecuado
A2	-1,26	Muy Adecuado
A3	0,45	Bastante Adecuado
A4	-0,36	Muy Adecuado
A5	0,2	Bastante Adecuado

Tabla 18. Categoría de los aspectos

Como se observa en la tabla anterior, todos los aspectos a evaluar tienen una categoría, entre Muy Adecuado y Bastante Adecuado. Por lo tanto, según los

especialistas consultados, se pudo constatar la funcionabilidad del sistema de tareas presentado, y su nivel de pertinencia al contexto para el que fue creado.

## **CONCLUSIONES**

1- La sistematización de los antecedentes teórico-metodológicos sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, permitió identificar la actividad como centro nodal de este proceso, considerando al aprendizaje como un tipo de actividad, cuyo cumplimiento hay que enfocarlo teniendo en cuenta los factores afectivos-motivacionales, y los recursos didácticos de la Informática, dentro de los que resaltan los procedimientos didácticos propuestos por Expósito y el uso de la tarea docente como célula fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, las cuales deben ser organizadas con carácter de sistema.

2- La aplicación de un sistema de métodos empíricos permitió constatar, que las afectaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” limitan las posibilidades de los alumnos para la determinación de las entidades débiles y la agregación, determinación de los atributos que pertenecen a la relación entre entidades, determinación de la relación de muchos a muchos y aplicación de la regla para la agregación, las cuales se corresponden con las de los profesores en la planificación y ejecución del sistema de tareas utilizado durante este proceso, que demuestra la necesidad de su transformación por la vía científica.

3- El sistema de tareas para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, responde a las necesidades y potencialidades de los estudiantes y de los contenidos, tomando como base el procedimiento didáctico del trabajo con el problema base, complementado con el problémico y el algorítmico, lo cual permitió organizar las tareas por subsistemas, en correspondencia con los pasos de una estrategia de diseño para obtener el modelo relacional. En el mismo se evidencian las cualidades de los sistemas: componentes, el principio de jerarquía, estructura y relaciones funcionales.

4- Los análisis realizados por los especialistas consultados permitieron afirmar que el sistema de tareas elaborado, es efectivo para la preparación de los estudiantes en el uso del Modelo Entidad Relación, señalándose como elementos favorables: aspectos teóricos que lo sustentan, correspondencia de las tareas con las potencialidades y práctica social de los estudiantes, orientaciones metodológicas para su uso y la utilidad práctica del mismo.

## **RECOMENDACIONES**

- 1- Continuar profundizando en la temática relacionada con la utilización del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, a partir de la importancia que tiene en la asignatura, de modo que permita erradicar las insuficiencias que tienen los estudiantes.
- 2- Valorar la posibilidad de introducir en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación, en los estudiantes del segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”, el sistema de tareas, con el fin de contribuir a la eficiencia del mismo.
- 3- Efectuar una sesión de trabajo con los profesores que vayan a utilizar el sistema de tareas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para explicar y orientar su uso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1- Arnold, M, Osorio, F. Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de los sistemas. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Católica de Santiago de Chile; 2003. Disponible en: <http://rehue.csociales.uchile.cl/publicaciones/mosbic.htm>. Consultado, octubre 2007.
- 2- Addine Fernández, F. Didáctica: teoría y práctica. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2004.
- 3- Advine Fernández, F. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana, IPLAC, Material en soporte magnético; 1998.
- 4- Álvarez de Sayas, C. La escuela histórico cultural y la teoría de los procesos conscientes. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1998.
- 5- Álvarez de Zayas, CM. Didáctica. La escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1999.
- 6- Álvarez de Zayas, CM. La Pedagogía como ciencia. Epistemología de la educación. Material en soporte Magnético. 1998.
- 7- Álvarez, M. Potenciar las relaciones interdisciplinarias en los ISP. Ponencia presentada en Pedagogía 99; 1999.
- 8- Andreu Gómez, N, Díaz Bombino, AA. El diseño de la tarea docente desarrolladora. La unidad entre sus exigencias y condiciones. Disponible en: [www.ucp.vc.rimed.cu/sitios/varela/articulos/rv1303.pdf](http://www.ucp.vc.rimed.cu/sitios/varela/articulos/rv1303.pdf). Consultado 3 diciembre 2011.
- 9- Arteaga Valdés, E. El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo en la enseñanza de la Matemática en el preuniversitario. [Tesis Doctoral], Cienfuegos, Cuba; 2001.
- 10- Babanski, YK. Optimización del proceso docente educativo (bases metodológicas). Moscú: Editorial Prosveschenie; 1982.
- 11- Báxter, E, Amador A. Teoría de la Educación. La Habana, Cuba: ICCP; 1994.
- 12- Bermúdez Morris, R, Pérez Martín, LM. Aprendizaje Formativo y Crecimiento Personal. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2004.
- 13- Bermúdez Sarguera, R, Rodríguez Rebastillo, M. Teoría y Metodología del Aprendizaje. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996
- 14- Bermúdez, R, Pérez, M. (2004). Aprendizaje Creativo y Formativo. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2004.
- 15- Biehler, R, Snowmann, J. Psicología aplicada a la enseñanza. México: Editorial Limusa; 1992.

- 16- Blanco Pérez, A. Introducción a la Sociología de la Educación. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
- 17- Borrego Lobo, J M. Una estructuración metodológica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los Sistemas de Gestión de Base de datos en el nivel preuniversitario en Cuba [Tesis doctoral]. Ciudad de la Habana; 2004.
- 18- Bravet Concepción, R. Diseño y creación de base de datos relacionales en Microsoft Access; 2004. Disponible en: [ftur.uh.cu/.../Tema20BD20Parte20120Conceptos20básicos](http://ftur.uh.cu/.../Tema20BD20Parte20120Conceptos20básicos). Consultado 14 diciembre 2011.
- 19- Burón, J. Introducción hacia la metacognición. La habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1994.
- 20- Cala Peguero, TY. “Las alternativas metodológicas de aprendizaje”. Una metodología para el diagnóstico en las Secundarias Básicas [Tesis doctoral]. 2006.
- 21- Castellanos Simons, D. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. La Habana. Material digitalizado; 2001.
- 22- Castro Martínez, E M. Sistema de Ejercicios para el tratamiento del concepto fracción en séptimo grado en la escuela vocacional de arte en función del aprendizaje de la métrica en la música.[Tesis de Maestría], Pinar del Río, Cuba; 2010.
- 23- Chen, P. The entity-relationship model: Towards a unified view of data, ACM Trans. 1976.
- 24- Chirino Hernández, OA. Sistema de tareas para el desarrollo de la habilidad calcular amplitudes de ángulos en la asignatura de matemática, en séptimo A de la secundaria básica “Combate de Bacunagua” del municipio Pinar del Río. [Tesis de Maestría], Pinar del Río, Cuba; 2010.
- 25- Colectivo de autores. Cepes. Tendencias pedagógicas contemporáneas. La Habana: Ediciones Mercadu; 1994.
- 26- Corral Ruso, R. Historia de la psicología: apuntes para su estudio. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela; 2003.
- 27- Corral Ruso, R. La zona de desarrollo próximo y la psicología universitaria. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
- 28- Crespo Borges, T. Respuesta a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en la investigación pedagógica; 2007.

- 29- Cruz Valdés, T. Sistema de ejercicios para desarrollar la habilidad interpretar gráficos de Dibujo Técnico, en los estudiantes de primer año de la especialidad de Electricidad”. [Tesis de Maestría], Pinar del Río, Cuba; 2010.
- 30- Date, C.J. Introducción a los Sistemas de Bases de datos. Cuba: Edición 2005.
- 31- Davidov M. Los principios de la enseñanza en la escuela del futuro. Antología de la Psicología pedagógica y de las edades. La Habana, Cuba; Editorial Pueblo y Educación; 1986.
- 32- Davidov, VV, Lomsher, J, Markova, AK. Las bases teórico-metodológicas de la investigación psicológica de la actividad docente. En Formación de la actividad docente de los escolares. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1987.
- 33- De Armas Ramírez, N, Valle Lima, A. Resultados científicos de la investigación educativa. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2011.
- 34- Delgado Darias, LF. Sistema de tareas docentes: una alternativa para elevar el aprendizaje de los contenidos físicos en la Enseñanza General Media. [Tesis Doctoral], Villa Clara, Cuba; 2003.
- 35- Expósito Ricardo, C. Algunos elementos de Metodología de la Enseñanza de la Informática. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
- 36- Fiallo, J. La relación ínter materias: una vía para incrementar la calidad de la Educación. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996.
- 37- Galperin, PY. Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales. Antología de la psicología pedagógica y de las edades. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1986.
- 38- García Batista, G. Fundamentos de la investigación educativa. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2009.
- 39- Garriga Gómez, M. Sistema de tareas docentes del método de proyectos en las asignaturas de ciencias en cuarto grado de las escuelas primarias del municipio Pinar del Río. [Tesis de Maestría], Pinar del Río, Cuba; 2005.
- 40- Gener Navarro, EJ. Temas de informática básica. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
- 41- Gil Pérez, D. Atención a la situación mundial de la educación científica para el futuro. La Habana, Cuba: Editorial Academia; 1999.
- 42- González, O. Comunicación, personalidad y desarrollo. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1995.

- 43- González. A. Creatividad y Métodos de Indagación. Aplicaciones en las Ciencias y Humanidades. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2004.
- 44- Gutiérrez Moreno, R. Metodología para el trabajo con la tarea docente. Revista Pedagógica, Maestros # 21, Vil. 9. Lima, Perú; 2003.
- 45- Gutiérrez Moreno, RB. Precisiones metodológicas para el trabajo con los objetivos formativos. Departamento Formación Pedagógica General. I. S. P "Félix Varela". Villa Clara: Impresión ligera; 2001.
- 46- Klingberg, L. Introducción a la didáctica general. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1972.
- 47- Krapivin, V. ¿Qué es el materialismo dialéctico?. Moscú: Editorial Progreso; 1985.
- 48- Korth, HF, Siberschatz, A. Fundamentos de Bases de Datos. Segunda edición: Editorial McGraw-Hill; 1993.
- 49- Kursanov, G. Problemas fundamentales del Materialismo Dialéctico. La Habana, Cuba: Editorial Orbe; 1974.
- 50- Labarrete Sarduy, A F. Pensamiento, análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996.
- 51- Lara Díaz, LM. Sistema de tareas didácticas para la dirección del trabajo independiente en la Metodología de la Enseñanza de la Física [Tesis doctoral]. Ciudad de La Habana, 1995.
- 52- Lenin, VI. Materialismo y Empirocriticismo. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1990.
- 53- Lenin, VI. Obras completas Vol 29. 1959.
- 54- Leontiev, AN. Actividad, conciencia, personalidad. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1982.
- 55- Leyva Haza, J. La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido [Tesis doctoral]. Villa Clara, 2002.
- 56- Leyva Haza, J. Sistema de Tareas para la Enseñanza de la Física. Ponencia presentada en el examen de mínimo de Problemas Sociales de la Ciencia. ISP Félix Varela, Villa Clara; 1999.
- 57- López Delgado, M, et.al. Programa asignatura Base de Datos, especialidad Informática, Ciudad Habana, Cuba; 2005.
- 58- López Hurtado, J. Fundamentos de la Educación. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2002.



- 59- López Riquelme, S, Cepero Morales, M. Sistema Gestor de Base de Datos Relacionales. 2010. Disponible en: [www.fec.uh.cu/CUGIO/1%20acciones/Contenidos/BDR.pdf](http://www.fec.uh.cu/CUGIO/1%20acciones/Contenidos/BDR.pdf). Consultado 11 noviembre 2011.
- 60- López, J. La orientación como parte de la actividad cognoscitiva de los escolares. En Compendio de Pedagogía. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
- 61- Majmutov, M I. La enseñanza problémica. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1983.
- 62- Martí Pérez, J. Obras completas. La Habana: Editorial Científico-Técnico; t. 19, 1975.
- 63- Martínez, M. La enseñanza problémica de la Filosofía Marxista Leninista. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Sociales; 1987.
- 64- Mato García, RM. Sistemas de Bases de Datos. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2005.
- 65- Medina Bernal, MT. Sistema de tareas docentes para desarrollar la motivación hacia el estudio de los cuadriláteros convexos en los alumnos del grupo uno de séptimo grado de la ESBU “José Martí Pérez”. [Tesis de Maestría], Pinar del Río, Cuba; 2010.
- 66- Núñez Camalleá, NL. Gestión de Base de Datos con ado.net. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica; 2004.
- 67- Palacios Calderón, F. Cuatro modelos educativos y algunos conceptos acerca del enfoque de sistema. En Revista México, enero 1995; Pág. 4.
- 68- Pereira Rosa, M. Estrategia de diseño de base de datos a partir del modelo Entidad Relación. Evento provincial informática, Pinar del Río; 2010.
- 69- Pérez Fernández, V, López Delgado, M, Silva Arzola, AM, Brito Ballester, E. Bases de datos. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2001.
- 70- Pérez Rodríguez, G, García Batista, G, Nocedo de León, I, García Inza, ML. Metodología de la investigación educativa. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1996.
- 71- Pérez Rodríguez, G, Nocedo León, I. Metodología de la investigación pedagógica y psicológica. Primera parte. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1989.
- 72- Pérez Torres, A, Soler Silva, J. Metodología para el diseño de base de datos relacionales. Disponible en:

www.revistaluz.rimed.cu/articulospdf/edicion28/amajo.pdf. Consultado 21 de noviembre 2011

73- Pérez, CE, Banasco, JI, Recio, PP, Robot, E.(2004) . Apuntes para una didáctica de las Ciencias Naturales. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2004.

74- Petrosky, A V. Psicología evolutiva y pedagógica. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1982.

75- Ponjuán Dante, G, Mena Mugica, M, Villardefrancos Alvarez, MC, León Santos, M, Martí Lahera, Y. Sistemas de información: principios y aplicaciones. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela; 2004.

76- Pupo, R. La actividad como categoría filosófica. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Sociales; 1990.

77- Rico, P. Hacia la remodelación del proceso de enseñanza-aprendizaje. En Revistas de Ciencias Pedagógicas. Revista cuatrimestral del Centro de Información para la Educación, Cuba; 2006. Disponible en: <http://www.cied.rimed.cu/>. Consultado 10 de diciembre de 2007.

78- Rico, P. La Zona de Desarrollo Próximo. Procedimientos y tareas de aprendizaje. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2003.

79- Rodríguez Lamas, R, García de la Vega, D, González Chong, O, Pigueiras, D, Serrano, A, García, L, Aguila, M, et. al. Introducción a la Informática Educativa. Pinar del Río; 2000.

80- Rodríguez Tastets, MA. Modelamiento conceptual. Modelo Entidad Relación. Universidad de Concepción, Chile; 2009. Disponible en: [www.inf.udec.cl/sandrea](http://www.inf.udec.cl/sandrea). Consultado 2 de febrero 2010.

81- Ruíz, M. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos34/base-de-datos/base-de-datos.shtml>. Consultado 14 de diciembre 2011.

82- Sanpedro Ruíz, R, Mola Reyes, C, Rodríguez, ML. Sistema de tareas docentes para la formación y desarrollo de la competencia gestionar el conocimiento matemático, en los estudiantes de ingeniería informática de la Universidad de Camagüey. Cuba; 2011. Disponible en: [www.rieoei.org/deloslectores/3692Sampedro.pdf](http://www.rieoei.org/deloslectores/3692Sampedro.pdf). Consultado 5 de diciembre 2011.

83- Silvestre Oramas, M. Aprendizaje, educación y desarrollo. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 2001.

- 84- Silvestre, M, Zilberstein, J. ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? México: Ediciones CEIDE; 2000.
- 85- Silvestre, M, Zilberstein, J. Enseñanza y aprendizaje desarrollador. México: Ediciones CEIDE; 2000.
- 86- Silvestre, M. Zilberstein, J. Hacia una didáctica desarrolladora. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 2002.
- 87- Suárez, I. Un sistema de tareas docentes para desarrollar la habilidad resolver problemas geométricos de cálculo en la Secundaria Básica: “Combate de Bacunagua” del municipio de Pinar del Río. [Tesis de Maestría], Pinar del Río, Cuba; 2009.
- 88- Suchodolski, B. Teoría marxista de la Educación. Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1974.
- 89- Talizina, N. Psicología de la enseñanza, Moscú: Editorial Progreso; 1988.
- 90- Ulloa Reyes, LG, et.al. Programa disciplina Sistema de Aplicación, carrera Licenciatura en Informática, Ciudad Habana, Cuba; 2010.
- 91- Valdés Rojas, M B. Sistema de tareas docentes con enfoque interdisciplinario para la formación laboral de los alumnos en la Secundaria Básica. [Tesis Doctoral], Sancti Spíritus, Cuba; 2005.
- 92- Vásquez Ortiz, Yudisney, Castillo Martinez, Gilberto, Mier Pierre, Lisleydi. Sistema de base de datos: Propuesta de un plan de capacitación para la preparación y futura certificación en PostgreSQL; 2011. Disponible en: [rcci.uci.cu/index.php/rcci/article/download/94/88](http://rcci.uci.cu/index.php/rcci/article/download/94/88) Consultado 13 de diciembre 2011.
- 93- Vigotsky, LS. Interacción entre enseñanza y desarrollo. En Selección de lecturas de Psicología Infantil y del Adolescente. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1995.
- 94- Vigotsky, LS. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Editorial Crítica; 1978.
- 95- Zilberstein, J, et.al. Didáctica integradora de las ciencias. Experiencia cubana. La Habana, Cuba: Editorial Academia; 1999.
- 96- Zilberstein, J. Aprendizaje del alumno ¿Enseñamos a nuestros alumnos a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje? Desafío Escolar, Vol. 3, Nov-Dic, México; 1997.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 Encuesta a profesores que imparten la asignatura.**

**Objetivo:** Comprobar la planificación y manipulación del sistema de tareas utilizado en el proceso enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

**Compañero profesor:** En este trabajo investigativo que se está llevando a cabo sobre el proceso de enseñanza aprendizaje del Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, en los estudiantes de segundo año, necesitamos nos brinde su más fiel colaboración al responder una serie de preguntas.

#### **Encuesta**

I- Marque con una **X** según se corresponda en cada uno de los siguientes aspectos relacionados con el sistema de tareas que usted utiliza en el proceso de enseñanza aprendizaje del diseño de base de datos, para la obtención del modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

Se tendrá en cuenta las siguientes categorías:

. B (siempre o casi siempre)

. R (frecuentemente)

. M (nunca o casi nunca)

1- Correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes. ( B----,R----,M----)

2- Transitan por los tres niveles de asimilación. ( B----,R----,M----)

3- Se relacionan con la práctica social y experiencias de los estudiantes. ( B----,R----,M----)

4- Permiten los nexos entre lo viejo conocido y lo nuevo por conocer. ( B----,R----,M----)

5- En la orientación queda claro el objetivo de la tarea. ( B----,R----,M----)

6- La orientación propicia que los estudiantes comprendan el significado de la solución de esta tarea para su formación profesional. ( B----,R----,M----)

- 7- En la ejecución los niveles de ayuda propician el trabajo independiente de los estudiantes. ( B----,R----,M----)
  - 8- Se discute la solución. (B----,R-----, M----)
  - 9- Evalúa integralmente el objetivo a partir de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. ( B----,R----,M----)
  - 10-Estimula los logros alcanzados y analiza las vías para desarrollar las potencialidades y erradicar las dificultades. ( B----,R----,M----)
- II- De los aspectos del trabajo con el Modelo Entidad Relación en cuál hace más énfasis. Explique por qué.

### **Anexo 2 Tabla 1. Resultados de la encuesta a profesores.**

La encuesta se realizó a seis profesores. La tabla muestra cuántos profesores marcaron B, R o M en cada uno de los aspectos de la pregunta I.

<b>Aspectos pregunta I</b>	<b>B</b>	<b>R</b>	<b>M</b>
1	2	4	0
2	1	5	0
3	2	4	0
4	2	4	0
5	4	2	0
6	2	4	0
7	2	4	0
8	1	4	1
9	3	3	0
10	3	3	0

### **Anexo 3 Guía para la observación de clases a los profesores que imparten la asignatura.**

**Objetivo:** Comprobar el manejo del sistema de tareas utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional, en el diseño de base de datos, a partir del Modelo Entidad Relación.

#### **Guía para la observación de clases**

Para la observación de clases se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

1- Orientación del sistema de tareas:

Información y discusión sobre el objetivo de la tarea.

. Información y discusión sobre los métodos para resolver la tarea.

. Información y discusión sobre la evaluación que se hará de la tarea.

2- Ejecución del sistema de tareas:

. Atención a las diferencias individuales.

. Discusión de la solución.

3- Control de los resultados.

. Evaluación de la tarea.

. Valoración de la evaluación de la tarea.

4- Dominio del contenido.

Para la evaluación de estos aspectos se otorgarán las siguientes categorías:

- Bien. Si cumple con los requisitos señalados para el indicador.
- Regular. Si cumple parcialmente con los requisitos señalados para el indicador.
- Mal. Si no cumple con los requisitos señalados para el indicador.

**Anexo 4 Tabla 3. Resultados de las observaciones a clases.**

La tabla muestra la categoría otorgada a los indicadores de la guía en cada una de las cuatro clases visitadas.

Indicadores de la guía	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
1	B	R	B	B
2	R	R	R	B
3	B	B	R	R
4	B	B	B	B

**Anexo 5 Guía para el análisis de documentos a los profesores que imparten la asignatura.**

**Objetivo:** Comprobar la planificación del sistema de tareas utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional a partir del Modelo Entidad Relación.

**Guía para el análisis de documentos**

Para el análisis de los documentos se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- 1- Correspondencia de las tareas con las necesidades y potencialidades de los estudiantes.
- 2- Tránsito por los niveles de asimilación.
- 3- Correspondencia de los objetivos de las tareas con los de la unidad y asignatura.
- 4- Permiten los nexos entre lo viejo conocido y lo nuevo por conocer.

Para la evaluación de estos aspectos se otorgarán las siguientes categorías:

- Bien. Si la cumple completamente.
- Regular. Si la cumple parcialmente.
- Mal. Si no la cumple.

#### **Anexo 6 Tabla 5. Resultados del análisis de los planes de clases.**

La tabla muestra la categoría otorgada en los aspectos de la guía a cada uno de los cuatro profesores que se le revisó el plan de clases y a partir de estos resultados la categoría general del aspecto.

Aspectos de la guía	Prof 1	Prof 2	Prof 3	Prof 4	Categoría
1	R	R	R	B	R
2	R	R	B	R	R
3	B	B	B	R	B
4	R	B	R	B	B

#### **Anexo 7 Prueba pedagógica.**

**Objetivo:** Constatar el nivel de preparación que tienen los estudiantes en la utilización del Modelo Entidad Relación para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos.

Estimado alumno, nos encontramos enfrascados en una investigación sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con la obtención del modelo relacional, en el diseño de base de datos, a partir del Modelo Entidad y necesitamos su colaboración en la misma, por ello es necesario que realice el siguiente ejercicio con la mayor precisión que pueda:

**Ejercicio:** Realice el diseño para crear una base de datos relacional a partir del Modelo Entidad Relación, de la siguiente situación:

En la universidad de ciencias pedagógicas se quiere controlar la actividad que realizan estudiantes y profesores, así como las carreras que se estudian en la

misma. De las carreras se desea controlar los siguientes datos: código, nombre, facultad a que pertenece, cantidad de estudiantes por cada año (las carreras son de 5 años). De los estudiantes se conoce: número de identidad, nombre y apellidos, municipio de residencia, carrera que estudia, año que cursa en la carrera. Se conoce además, que los profesores pueden estar laborando como dirigente o como docente. De los mismos se desea controlar: número de identidad, título, años de experiencia laboral en la universidad. Para el dirigente: cargo que ocupa, años de experiencia en el cargo, y para el docente: departamento en el cual labora, facultad a la que pertenece y las horas clases en la carrera que trabaja.

Además es conocido que un docente puede estar impartiendo clases en varias carreras. Un estudiante estudia en una sola carrera.

Para la evaluación de este ejercicio se tendrá en cuenta los siguientes indicadores:

6- Determinar entidades.

- B. Determina correctamente todas las entidades de la base de datos.
- R. Determina todas las entidades fuertes de la base de datos y tiene problemas con las entidades débiles, generalización-especialización o agregación.
- M. Tiene problemas para determinar las entidades fuertes y demás entidades.

7- Determinar los atributos.

- B. Determina correctamente todos los atributos de las entidades y los de la relación entre las mismas. Además, determina correctamente la llave o clave.
- R. Determina correctamente los atributos de las entidades, pero tiene problemas con los atributos de la relación. Determina correctamente la llave o clave.
- M. Tiene problemas con la determinación de los atributos de las entidades y con la llave o clave.

8- Determinar las relaciones entre entidades.

- B. Determina correctamente las relaciones entre entidades.
- R. Tiene problemas para determinar alguna relación entre entidades.
- M. Tiene problemas para determinar las relaciones entre entidades.

9- Escritura del Diagrama Entidad Relación.

- B. Utiliza correctamente toda la simbología para la escritura del diagrama.
- R. Tiene problemas con la utilización de algún símbolo para escribir el diagrama.



- M. Tiene problemas con la utilización de la simbología para la escritura del diagrama.

#### 5- Transformación del Diagrama Entidad Relación al modelo relacional.

- B. Aplica correctamente las reglas para obtener el modelo relacional.
- R. Tiene problemas con la aplicación de alguna regla para transformar el diagrama en el modelo relacional.
- M. Tiene problemas con la aplicación de las reglas para transformar el diagrama en el modelo relacional.

### **Anexo 8 Tabla 8. Resultados de la prueba pedagógica.**

La prueba pedagógica se aplicó a 25 estudiantes. La tabla muestra cuántos estudiantes recibieron la categoría de B, R o M en cada uno de los indicadores.

Indicadores	B	R	M
1	8	12	5
2	10	11	4
3	11	13	1
4	14	11	0
5	11	11	3

### **Anexo 9 Guía para el análisis de los resultados del trabajo de control.**

**Objetivo:** Constatar el nivel de preparación que tienen los estudiantes en la utilización del Modelo Entidad Relación para obtener el modelo relacional en el diseño de base de datos.

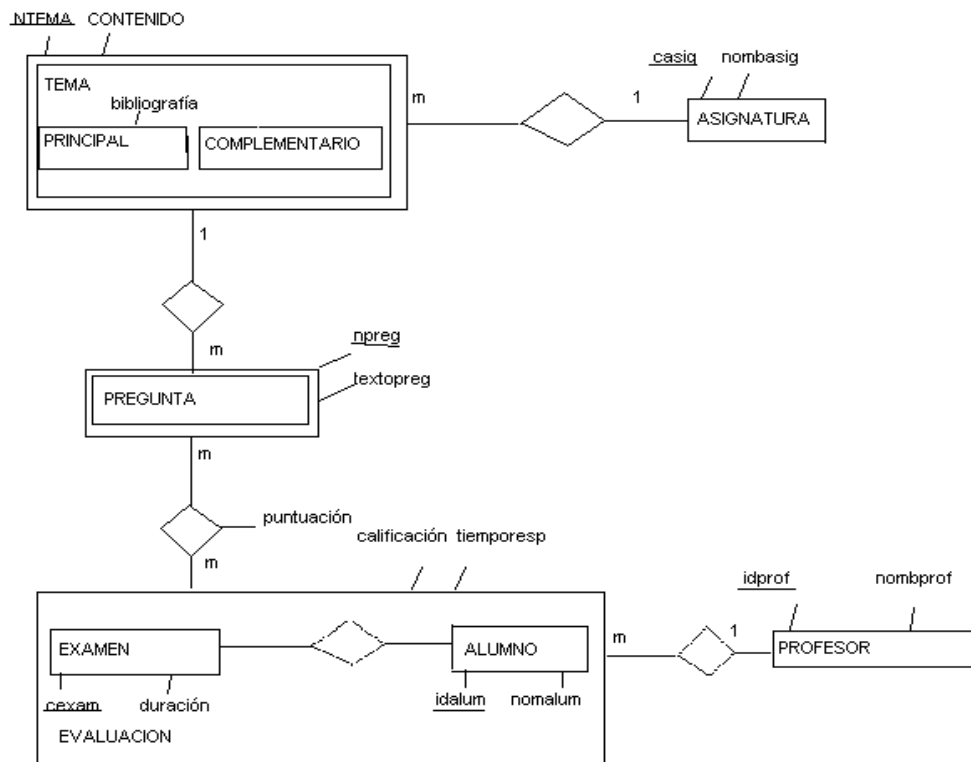
El trabajo de control aplicado es el siguiente:

1. Representa la siguiente situación problemática mediante un Diagrama Entidad Relación.

Se desea tener un control automatizado de los planes de estudio de las carreras de una universidad, de esta se conoce el código de la carrera que la identifica y el nombre. Una misma carrera puede impartirse en muchos cursos y un curso puede ser impartido en muchas carreras. Para cada curso se conoce el código, que lo identifica, su nombre y el tipo de curso (Básico, de Especialidad). Para el caso del curso Básico se conoce además, la rama, y para el curso de Especialidad la línea técnica. Un curso impartido en una carrera constituye un

módulo, y de este se conoce el semestre en el que se impartió. Se conoce que una carrera pertenece a un comité de carrera y para este se conoce el número que lo identifica, el nombre del jefe y la cantidad de miembros, y este comité de carrera pertenece a una única carrera. Un comité de carrera pertenece a una facultad y una facultad puede tener varios comités de carrera, y de cada facultad se conoce el código que la identifica y su nombre. Se conoce, además, que un módulo tiene varios programas de asignaturas y que un programa de asignatura en un momento dado es impartido en un módulo. De cada programa de asignatura se conoce el curso académico que lo identifica, para un módulo dado, pero que puede repetirse para distintos módulos, cantidad de horas, objetivo y temas. De cada curso impartido en una carrera se conoce su tiempo de duración.

2- Construya el modelo relacional dado el siguiente Diagrama Entidad Relación.



### Guía para el análisis

Para la evaluación se tendrá en cuenta los siguientes indicadores:

1- Determinar entidades.

- B. Determina correctamente todas las entidades de la base de datos.

- R. Determina todas las entidades fuertes de la base de datos y tiene problemas con las entidades débiles, generalización-especialización o agregación.
  - M. Tiene problemas para determinar las entidades fuertes y demás entidades.
- 2- Determinar los atributos.
- B. Determina correctamente todos los atributos de las entidades y los de la relación entre las mismas. Además, determina correctamente la llave o clave.
  - R. Determina correctamente los atributos de las entidades, pero tiene problemas con los atributos de la relación. Determina correctamente la llave o clave.
  - M. Tiene problemas con la determinación de los atributos de las entidades y con la llave o clave.
- 3- Determinar las relaciones entre entidades.
- B. Determina correctamente las relaciones entre entidades.
  - R. Tiene problemas para determinar alguna relación entre entidades.
  - M. Tiene problemas para determinar las relaciones entre entidades.
- 4- Escritura del Diagrama Entidad Relación.
- B. Utiliza correctamente toda la simbología para la escritura del diagrama.
  - R. Tiene problemas con la utilización de algún símbolo para escribir el diagrama.
  - M. Tiene problemas con la utilización de la simbología para la escritura del diagrama.
- 5- Transformación del Diagrama Entidad Relación al modelo relacional.
- B. Aplica correctamente las reglas para obtener el modelo relacional.
  - R. Tiene problemas con la aplicación de alguna regla para transformar el diagrama en el modelo relacional.
  - M. Tiene problemas con la aplicación de las reglas para transformar el diagrama en el modelo relacional.

#### **Anexo 10 Tabla 10. Resultados del análisis del trabajo de control.**

El trabajo de control se aplicó a 25 estudiantes. La tabla muestra cuantos estudiantes recibieron la categoría de B, R o M en cada uno de los indicadores.

Indicadores	B	R	M
1	6	15	4
2	10	14	1
3	11	12	2
4	17	7	1
5	10	13	2

### **Anexo 11 Encuesta a especialistas.**

**Objetivo:** Valorar el sistema de tareas para el proceso de enseñanza-aprendizaje del Modelo Entidad Relación.

Nombre(s) y apellidos: \_\_\_\_\_

Años de experiencia profesional: \_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

A continuación le presentamos un resumen de la propuesta, resultado de la investigación realizada. Pedimos a usted que, teniendo en cuenta sus conocimientos (teóricos y empíricos), evalúe el sistema de tareas para lograr el objetivo declarado. En tal sentido, considérelo:

(I) Muy adecuado

(II) Bastante adecuado

(III) Adecuado

(IV) Poco adecuado

(V) No adecuado

De acuerdo al grado de importancia de cada uno de ellos, atendiendo a la valoración que le merece, desde el análisis del resumen de el Sistema de Tareas.

<b>Aspectos a evaluar</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
1. Aspectos teóricos que sustentan el sistema de tareas (A1).					
2. Organización de las tareas (A2).					
3- Correspondencia de las tareas con las potencialidades y práctica social de los estudiantes (A3).					
4. Orientaciones metodológicas para el uso del sistema de tareas (A4).					
5. Utilidad práctica del sistema de tareas (A5).					

Según su opinión, ¿Cuáles son los aspectos más significativos que contiene el sistema de tareas que contribuye a la preparación del estudiante de segundo año del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”, para utilizar el Modelo Entidad Relación en el diseño de base de datos, para obtener el modelo relacional? En el caso que usted haya marcado alguna categoría dentro de las escalas correspondientes a Poco Adecuada o No Adecuada, le agradeceremos que nos mencione sus razones, ya sea verbalmente o por escrito a continuación; igual procedimiento debe seguir para cualquier recomendación y/o sugerencia respecto al sistema de tareas.

## **Anexo 12 .Resultados de la valoración de los expertos sobre el Sistema de Tareas.**

**Tabla 13. Resultados de la evaluación de los expertos**

Aspectos a evaluar	I	II	III	IV	V	Total
A1	9	5	2	1	0	17
A2	10	6	1	0	0	17
A3	4	9	2	1	1	17
A4	6	8	2	1	0	17
A5	8	5	3	0	1	17

**Tabla 14. Frecuencias acumuladas**

Aspectos a evaluar	I	II	III	IV	V
A1	9	14	16	17	17
A2	10	16	17	17	17
A3	4	13	15	16	17
A4	6	14	16	17	17
A5	8	13	16	16	17

**Tabla 15. Frecuencia relativa acumulativa**

Aspectos a evaluar	I	II	III	IV
A1	0,5294	0,8235	0,9412	1,0000
A2	0,5882	0,9412	1,0000	1,0000
A3	0,2353	0,7647	0,8824	0,9412
A4	0,3529	0,8235	0,9412	1,0000
A5	0,4706	0,7647	0,9412	0,9412

**Tabla 16. Tabla resumen de los resultados por aspectos**

Aspectos a evaluar	I	II	III	IV	Suma	Promedio	N-P
A1	0,07	0,93	1,56	3,90	6,46	1,62	-1,48
A2	0,22	1,56	3,90	3,90	9,58	2,40	-1,26
A3	- 0,72	0,72	1,19	1,56	2,75	0,69	0,45
A4	- 0,38	0,93	1,56	3,90	6,01	1,50	-0,36
A5	- 0,07	0,72	1,56	1,56	3,77	0,94	0,2
<b>Totales</b>	-0,88	4,86	9,77	14,82	28,57		

$$N = 28,57 / (5 \times 5) = 28,57 / 25 = 1,14$$

**Tabla 17. Puntos de corte.**

	I	II	III	IV
<b>Puntos de corte</b>	0,176	0,972	1,954	2,964